

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

HAYASE, Kenichi
8F, Ana Building
17-1, Enokicho
Suita-shi
Osaka 564
JAPONDate of mailing (day/month/year)
15 April 1998 (15.04.98)Applicant's or agent's file reference
P15873-PO

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/JP98/00312International filing date (day/month/year)
27 January 1998 (27.01.98)Priority date (day/month/year)
30 January 1997 (30.01.97)

Applicant

MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al

The applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to the following application(s):

Priority application No.:

9/16112

Priority date:

30 Jan 1997 (30.01.97)

Priority country:

JP

Date of receipt of priority document:

14 Apr 1998 (14.04.98)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Sean Taylor

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

001987922

09/155398

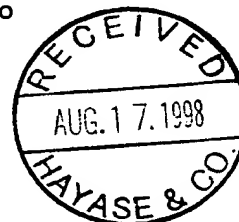
From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:

HAYASE, Kenichi
8F, Ana Building
17-1, Enokicho
Suita-shi
Osaka 564
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 06 August 1998 (06.08.98)		
Applicant's or agent's file reference P15873-PO		IMPORTANT NOTICE
International application No. PCT/JP98/00312	International filing date (day/month/year) 27 January 1998 (27.01.98)	Priority date (day/month/year) 30 January 1997 (30.01.97)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD. et al		

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
CN,EP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 06 August 1998 (06.08.98) under No. WO 98/34407

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a **demand for international preliminary examination** must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the **national phase**, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/00312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁶ H04N7/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁶ H04N7/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-284535, A (Mitsubishi Electric Corp.), October 29, 1993 (29. 10. 93) (Family: none)	1-21
Y	JP, 3-89792, A (Hitachi, Ltd.), April 15, 1991 (15. 04. 91) (Family: none)	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
April 27, 1998 (27. 04. 98)

Date of mailing of the international search report
May 12, 1998 (12. 05. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.cl^o H04N7/52

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.cl^o H04N7/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998
 日本国公開実用新案公報 1971-1998

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-284535, A (三菱電機株式会社) 29. 10月. 1993 (29. 10. 93) (ファミリーなし)	1-21
Y	JP, 3-89792, A (株式会社日立製作所) 15. 4月. 1991 (15. 04. 91) (ファミリーなし)	1-21

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 04. 98

国際調査報告の発送日

12.05.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西谷 憲人

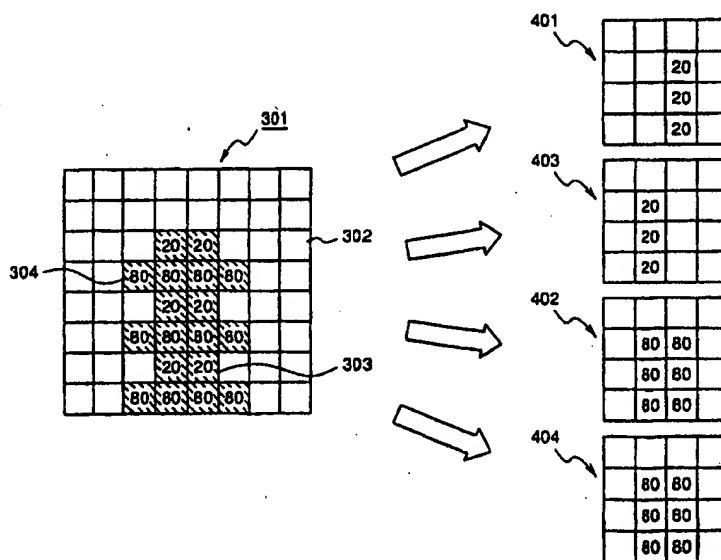
印

5C

9187

電話番号 03-3581-1101 内線 3542

(51) 国際特許分類6 H04N 7/52	A1	(11) 国際公開番号 WO98/34407 (43) 国際公開日 1998年8月6日(06.08.98)
(21) 国際出願番号 PCT/JP98/00312 (22) 国際出願日 1998年1月27日(27.01.98) (30) 優先権データ 特願平9/16112 1997年1月30日(30.01.97) JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.)[JP/JP] 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 文 仲丞(BOON, Choong Seng)[MY/JP] 〒570 大阪府守口市藤田町4丁目2-5 シャトーモリオカ416号 Osaka, (JP) (74) 代理人 弁理士 早瀬憲一(HAYASE, Kenichi) 〒564 大阪府吹田市江の木町17番1号 江坂全日空ビル8階 Osaka, (JP)		(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
(54)Title: DIGITAL IMAGE REPLENISHMENT METHOD, IMAGE PROCESSING DEVICE AND DATA RECORDING MEDIUM (54)発明の名称 デジタル画像補填方法、画像処理装置、及びデータ記録媒体 (57) Abstract A digital image replenishment method, wherein the steps of extracting a pixel in an original image space (301) corresponding to a digital image signal inputted, as illustrated in the Fig., at every other pixel in the horizontal direction and at every other pixel in the vertical direction, sequencing a plurality of extracted pixels to form four small pixel spaces (401 to 404) and applying the replenishment processing of a pixel value to the small image spaces are included. In the digital image replenishment method of such constitution, the replenishment processing of a pixel value is not applied to an original image space having the low correlation of a pixel value between adjacent scanning lines, but to a plurality of small image spaces having the high correlation of a pixel value between the adjacent scanning lines. In other words, the small image spaces to which the replenishment processing is applied have the high correlation of the above-mentioned pixel value. For that reason, for instance, it can be avoided that a high-frequency component is introduced into a digital image signal corresponding to an interlace image by the replenishment processing in the interlace image of the large movement of an object, and accordingly, there is an effect that a difference coding processing or a differential decoding processing for an interlace image and the like can be performed with high coding efficiency while suppressing its degradation due to the replenishment processing.		



この発明に係るデジタル画像補填方法は、第2図に示すように、入力されるデジタル画像信号に対応する原画像空間301における画素を水平方向に1画素置きにかつ垂直方向に1画素行置きに抽出し、該抽出した複数の画素を並べ替えて4つの小画像空間401～404を形成し、これらの小画像空間に対して画素値の補填処理を施すようにしたものである。

このような構成のデジタル画像補填方法では、画素値の補填処理が、隣接する走査線の間での画素値相関が低い原画像空間ではなく、隣接する走査線の間での画素値相関の高い複数の小画像空間に対して施されることとなる。つまり、補填処理が施された小画像空間は、上記画素値相関が高いものとなっている。このため、例えば、物体の動きの大きいインターレース画像に補填処理により、該インターレース画像に対応するデジタル画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができ、引いては、インターレース画像等に対する差分符号化処理あるいは差分復号化処理を、補填処理に起因する符号化効率の低下を抑えつつ、高い符号化効率でもって行うことができる効果がある。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード（参考情報）

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GB	英国	LV	ラトヴィア	TD	チャド
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガーナ	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BB	バルバドス	GM	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BE	ベルギー	GN	ギニア・ビサウ	MK	マケドニア共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TA	タリ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MR	モリタニア	US	米国
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MW	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
CA	カナダ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CF	中央アフリカ	IS	アイスランド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CG	コンゴ共和国	IT	イタリア	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CH	スイス	JP	日本	NO	ノルウェー		
CI	コートジボワール	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CN	中国	KG	キルギス	PL	ポーランド		
CU	キューバ	KR	韓国	PT	ポルトガル		
CY	キプロス	KZ	カザフスタン	RO	ルーマニア		
CZ	チェコ	LC	セントルシア	RU	ロシア		
DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	SD	スーダン		
DK	デンマーク	LR	リベリア	SG	シンガポール		
EE	エストニア	LS	レソト	SI	スロベニア		
				SK	スロバキア		
				SL	シエラ・レオネ		

明 細 書

デジタル画像補填方法、画像処理装置、及びデータ記録媒体

5. 技術分野

本発明は、デジタル画像補填方法、画像処理装置、及びデータ記録媒体に関し、特に、任意形状を有する飛び越し走査による画像に対応するデジタル画像信号に画素値の補填処理を施す補填方法、この補填方法を用いてデジタル画像信号を符号化あるいは復号化する画像処理装置、並びに上記補填方法あるいは画像処理装置による画像信号の処理をコンピュータにより実現するためのプログラムを格納したデータ記録媒体に関するものである。

背景技術

デジタル画像情報を効率よく蓄積もしくは伝送するには、デジタル画像情報を圧縮符号化する必要がある、現状では、デジタル画像情報を圧縮符号化するための方法として、J P E G (Joint Photographic Coding Experts Group) やM P E G (Moving Picture Experts Group) に代表される離散コサイン変換 (D C T : Discrete Cosine Transform) の他に、サブバンド、ウェーブレット、フラクタル等の波形符号化方法がある。

また、隣接するフレーム等の画面における冗長な画像情報を取り除く方法としては、動き補償を用いた画面間予測を行い、つまり現画面を構成する画素の画素値を、これと前画面を構成する画素の画素値との差分値を用いて表し、この差分値からなる差分画像信号を波形符号化する方法がある。

現行のテレビジョンの映像信号のような飛び越し走査により得られる画像信号は、インタレース画像を形成する。このインタレース画像では、1フレーム（1画面）が走査タイミングが異なる奇数フィールドと偶数フィールドからなり、このためインターレース画像では、画面上に表示される個々の物体（つまり1画面の画像を構成する任意形状を有する個々の画像）の動きの大きさによって、隣接する走査線間での画素値の相関が大きくなる場合と、これが小さくなる場合があ

る。

- そこで、このようなインターレース画像に対応する画像信号の符号化処理では、走査線間での画素値の相関が大きい場合には、該画像信号に対してフレーム単位で動き補償処理及び波形符号化処理を施し、一方、走査線間での画素値の相関が
- 5 小さい場合には、該画像信号を奇数フィールドと偶数フィールドに分け、各フィールド単位で画像信号に対する動き補償処理及び波形符号化処理を施すようにしている。

- ところで、最近、画像信号の圧縮効率を向上させると同時に、1画面の画像を構成する個々の物体を単位として画像信号の再生を行うことができるよう、該物体
- 10 体に対応する画像信号を物体毎に別々に圧縮符号化して伝送する符号化方式が考えられている。この符号化方式により符号化された画像符号化信号は、再生側にて上記符号化方式に対応した復号化処理が施される。つまり、この復号化処理では、それぞれの物体に対応する画像符号化信号が復号化され、該復号化により得られた各物体に対応する画像復号化信号が合成されて画像再生信号が生成される。
- 15 そして、この画像再生信号に基づいて、個々の物体からなる1画面に対応する画像が表示される。

- 上記のように物体単位で画像信号の符号化を行う符号化方式を用いることにより、再生側では、個々の物体を自由に組み合わせて合成画像を生成することが可能となり、これにより動画像を簡単に再編集できる。また、通信路の混み具合や
- 20 再生装置の性能、あるいは視聴者の好みによって、比較的重要でない物体を再生せずに、重要度の高い物体のみからなる動画像を表示することもできる。

- ここで、物体（つまり任意の形状をもつ画像）に対応する画像信号を符号化するには、その物体の形状に応じた信号処理を行う波形変換、たとえば形状適応離散コサイン変換を用いるか、あるいは画像信号に対する補填処理を行った後に波形変換を行う方法を用いる。この方法では、具体的には、個々の物体に対応した
- 25 画像空間（矩形領域）を形成する画像信号に対して、その無効領域の画素の画素値を所定の方法により得られる補填画素値でもって置き換える補填処理を施し、該補填処理を施した画像信号に対して、従来の 8×8 コサイン変換処理を施す。
- ここで、上記無効領域は、矩形領域における物体外の領域であって、物体を表示

するための画素値を有しない画素からなる領域である。つまり無効領域に対応する画像信号は、いわゆる有意でないサンプル値のみからなる。また、上記 8×8 コサイン変換は、矩形領域に対応する画像信号を、 8×8 画素からなる画像空間（ブロック）を単位としてコサイン変換する波形変換処理である。

- 5 また、隣接するフレーム等の画面における冗長な信号を取り除く具体的な方法としては、 16×16 画素からなる画像空間（マクロブロック）を単位領域として、符号化処理の対象となる対象マクロブロックに対応する画像信号と、その予測信号との差分を予測誤差信号（差分信号）として求める方法がある。ここで、上記予測信号は、動き補償により得られる予測領域に対応する画像信号である。
- 10 なお、動き補償は、既に符号化処理あるいは復号化処理が施された画面内における、対象マクロブロックの画像信号との差分が最も小さくなる画像信号を与える 16×16 画素からなる領域を予測領域として検出する処理である。

ところが、この予測領域にも有意でないサンプル値を有する画素（以下、非有意画素という。）が含まれる場合がある。この場合には、非有意画素を含む予測領域に対応する予測信号と、符号化処理の対象となる対象領域の画像信号との差分をとると、非有意画素のサンプル値が、該差分が小さくなるという意味で最適な予測値であるとは限らないため、差分値が非常に大きくなることがよく生じる。

そこで、上記予測領域に対応する画像信号に対して、その有意でないサンプル値を所定の補填値で置換する補填処理を施した後、補填処理を施した予測信号と対象マクロブロックの画像信号との差分を差分信号（予測誤差信号）として求め、該差分信号に対する符号化のための変換処理を施すようにしている。このように予測信号に対して補填処理を施すことにより、差分信号を抑圧することができる。

従来の画像値の補填処理では、有意でないサンプル値に対する補填値として、非有意画素に水平及び垂直方向において隣接する有意画素（有意なサンプル値を有する画素）のサンプル値を平均化した平均値を用いる。このような有意画素のサンプル値の平均値を補填値として用いることにより、補填処理が施された画像空間に対する画像信号（予測信号）の高周波成分が抑えられることとなり、これにより符号化効率を高めることができる。

ところが、非有意画素に水平及び垂直方向において隣接する有意画素の平均値

を補填値とする補填処理を、インタレース画像に対応する画像信号に適用すると、この画像信号の高周波成分が増加してしまうという問題点があり、以下に詳述する。

- 5 インタレース画像においては、特に物体の動きが大きい場合、互いに隣接する走査線間での画素値の相関が低下する。第18図には、このようにインタレース画像での走査線間での画素値相関が低下した場合における画素値配列の具体的な例が、画像空間301における画素値配列として模式的に示されている。

- 10 この画像空間301は8×8個の画素からなる画像空間である。なお図中、各画素は柵目により表示しており、ハッチング表示されている柵目に対応する画素（たとえば画素303、304）は、有意なサンプル値を有する画素（有意画素）であり、ハッチング表示されていない柵目に対応する画素（例えば画素302）は、有意でないサンプル値を有する画素（非有意画素）である。また、各柵目中表示した数字は、該当する画素のサンプル値を示す。

- 15 インタレース画像では、奇数フィールドと偶数フィールドとで走査タイミングが異なるため、画像中の物体の動きが大きい場合、両フィールドを合わせた1フレームでは、第18図の画像空間301に示すように、物体の形状が二重になって見える。この場合、例えば、有意画素304は上下方向にて非有意画素と隣接することになる。

- 20 次に、従来の補填方法及びその補填結果について、第18図及び第19図を用いて具体的に説明する。

従来の補填方法では、3つのステップにより補填処理を行う。

- 25 第1ステップS1の処理では、上記画像空間301における非有意画素のサンプル値をこれに隣接する有意画素のサンプル値と置き換える処理を、水平方向に沿って並ぶ非有意画素に対して、該画像空間301の内側のものから順に行い、続いてこの水平方向の置き換え処理が施された画像空間における非有意画素のサンプル値をこれに隣接する有意画素のサンプル値と置き換える処理を、垂直方向に沿って並ぶ非有意画素に対して、該画像空間の内側のものから順に行う。このように上記画像空間301に対して第1ステップS1の処理を施すことにより、第18図に示すサンプル値を有する画素からなる画像空間350が得られる。

具体的には、上記第1ステップS1における水平方向の置き換え処理により、画像空間350における画素行354～359を構成する非有意画素のサンプル値が補填値（有意画素のサンプル値）と置き換えられる。また上記第1ステップS1における垂直方向の置き換え処理により、画素行354を構成する有意画素及び補填済画素（サンプル値が補填値と置き換えられた非有意画素）のサンプル値によって、画素行352及び353を構成する非有意画素のサンプル値が置き換えられる。

第2ステップS2の処理では、上記第1ステップS1とは逆に、上記画像空間301における非有意画素のサンプル値をこれに隣接する有意画素のサンプル値と置き換える処理を、垂直方向に沿って並ぶ非有意画素に対して、画像空間の内側のものから順に行い、その後、この垂直方向の置き換え処理が施された画像空間における非有意画素のサンプル値をこれに隣接する有意画素のサンプル値と置き換える処理を、水平方向に沿って並ぶ非有意画素に対して、画像空間の内側のものから順に行う。このように上記画像空間301に対して第2ステップS2の処理を施すことにより、第18図に示すサンプル値を有する画素からなる画像空間351が得られる。

具体的には、上記第2ステップS2における垂直方向の置き換え処理により、画像空間351における画素列362～365を構成する非有意画素のサンプル値が補填値と置き換えられる。また上記第2ステップS2における水平方向の置き換え処理により、画素列362を構成する有意画素及び補填済画素のサンプル値によって、画素列360及び361を構成する非有意画素のサンプル値が置き換えられ、同様に画素列365を構成する有意画素及び補填済画素のサンプル値によって、画素列367及び368を構成する非有意画素のサンプル値が置き換えられる。

そして、第3ステップS3の処理では、第19図に示すように、第1ステップS1により得られた画像空間350における各画素と、第2ステップS2により得られた画像空間351における各画素との間で、対応する位置の画素のサンプル値が平均化される。これにより、第19図に示すサンプル値を有する各画素からなる画像空間380が得られる。

この画像空間 380 を 1 フレームとして、該画像空間 380 を構成する画素を奇数フィールドと偶数フィールドに対応するよう分ける再標本化処理を行うと、第 20 図に示すように、奇数フィールドに対応する複数の画素からなる画像空間 381 と、偶数フィールドに対応する複数の画素からなる画像空間 382 が得られる。これらの各フィールドに対応する画像空間 381, 382 では、第 20 図に示すように、画素のサンプル値が不均一になり、各画像空間 381, 382 に対応する画像信号に高周波成分が導入されることになる。

また、このような補填処理における問題は、飛び越し走査による画像（インタレース画像）についてだけではなく、順次走査による画像（プログレッシブ画像）についても生ずる。具体的には、プログレッシブ画像でも、縞模様を有するものも多く、このような縞模様を有するプログレッシブ画像についても、上記のような再標本化処理、例えば 1 フレーム（画像空間）を構成する複数の画素を、該画像空間における縞模様の縞部分とその間の部分とに対応するよう寄せ集めて、縞部分とその間の部分に対応した画像空間を形成する処理を施し、その後、該再標本化処理により得られる画像空間に対して符号化処理を施すことがある。

この場合、上記のような縞模様を有するプログレッシブ画像に対応する画像信号を従来の補填方法により補填すると、再標本化処理により得られる画像空間に対応する画像信号に高周波成分が導入されることになり、符号化効率が低下するという問題がある。

なお、非有意画素と水平方向あるいは垂直方向において隣接する有意なサンプルを用いて補填値を求める、上述したもの以外の補填方法についても上記と同様な問題点がある。

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたものであり、飛び越し走査による画像や縞模様の任意形状画像に対する補填処理を、上記予測誤差信号の符号化処理における符号化効率の低下を抑えつつ行うことができ、より符号化効率の高い符号化処理を可能とするデジタル画像補填方法、及びこの補填方法を用いて画像符号化処理あるいは画像復号化処理を行う画像処理装置、並びに、上記補填方法及び該画像処理装置による画像処理をコンピュータにより実現するためのプログラムを格納したデータ記録媒体を得ることを目的とする。

発明の開示

本発明（請求の範囲第1項）に係るデジタル画像補填方法は、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対して画素値の補填処理を施す方法であって、上記原画像空間を構成する複数の画素を所定の規則に従ってグループ分けして、同一グループの画素からなる小画像空間を複数形成する画素並替え処理と、各小画像空間の有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成された補填画素値と置き換える画素補填処理とを含むものである。

10 このような構成のデジタル画像補填方法では、原画像空間を構成する複数の画素が所定の規則に従って抽出されて複数の小画像空間が形成されることとなる。このため、例えば隣接する画素あるいは走査線の間での画素値相関が低い原画像空間を、隣接する画素あるいは走査線の間での画素値相関の高い複数の小画像空間に分割することができる。従って、飛び越し走査による画像や縞模様の任意形状画像に対する補填処理を、隣接する画素あるいは走査線の間での画素値相関の低い原画像空間ではなく、該画素値相関の高い小画像空間を単位として行うことができる。この場合、補填処理が施された小画像空間は、上記画素値相関が高いものとなっており、飛び越し走査による画像や縞模様の任意形状画像に対する補填処理により、原画像空間に対応する画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。

この結果、飛び越し走査による画像等に対する差分符号化処理あるいは差分復号化処理を、補填処理に起因する符号化効率の低下を抑えつつ行うことができる効果がある。

この発明（請求の範囲第2項）は、請求の範囲第1項記載のデジタル画像補填方法において、上記画素並替え処理では、上記原画像空間を構成する画素を所定方向に沿って N （ N は正の整数）個の画素置きに抽出するサンプル処理を、第1番目から第 $(N+1)$ 番目の画素をサンプル開始画素として $(N+1)$ 回行って、1回のサンプル処理により得られる所定数の画素からなる小画像空間を $(N+1)$ 個形成するものである。

このような構成のデジタル画像補填方法では、原画像空間における画素を、該原画像空間における所定方向に沿って所定数の画素置きに抽出して小画像空間を形成するので、特に、縦縞模様や横縞模様を有する任意形状の画像を含む原画像空間を、縞模様の縞部分の幅や縞部分の配置間隔に関係なく、隣接する画素行あるいは画素列間での画素値の相関の高い小画像空間に分割することができる。

この発明（請求の範囲第3項）は、請求の範囲第2項記載のデジタル画像補填方法において、第 n （ $n=1, 2, \dots, N+1$ ）の小画像空間における有意でない画素の画素値と置き換えられる補填画素値として、上記第 n の小画像空間における有意な画素の画素値に基づく演算により得られた演算値を用いるものである。

このような構成のデジタル画像補填方法では、小画像空間における有意でない画素の画素値が、同一の小画像空間における有意な画素の画素値から得られる補填画素値により置き換えられるので、補填処理によって、小画像空間の有意な画素の画素値から掛け離れた画素値が生ずるのを抑制することができる。

この発明（請求の範囲第4項）は、請求の範囲第2項記載のデジタル画像補填方法において、上記補填処理が施されたすべての小画像空間を構成する複数の画素を、これらの画素が上記原画像空間と同じ画素配列の復元画像空間を形成するように、上記グループ分けの際の所定の規則に対応した規則に従って並べ換える画像空間復元処理を行うものである。

このような構成のデジタル画像補填方法では、原画像空間を画素値の相関の高い複数の小画像空間に分割して、これらの小画像空間に対する画素値の補填処理を行った後、補填処理を施した小画像空間における画素を、原画像空間の画素配列と同じ画素配列となるよう並べ替えるので、補填処理が施された原画像空間に対応する画像信号を、補填処理が施されていない原画像空間に対応する画像信号と全く同様に処理することができる。

この発明（請求の範囲第5項）は、請求の範囲第4項記載のデジタル画像補填方法において、第 n （ $n=1, 2, \dots, N+1$ ）の小画像空間における有意でない画素の画素値と置き換えられる補填画素値として、上記第 n の小画像空間における有意な画素の画素値に基づく演算により得られた演算値を用いるもので

ある。

このような構成のデジタル画像補填方法では、小画像空間における有意でない画素の画素値が、同一の小画像空間における有意な画素の画素値から得られる補填画素値により置き替えられるので、補填処理によって、小画像空間の有意な画素の画素値から掛け離れた画素値が生ずるのを抑制することができる。

- この発明（請求の範囲第6項）は、請求の範囲第1項記載のデジタル画像補填方法において、上記画素並替え処理では、上記原画像空間における画素を、該原画像空間の垂直方向に沿って1画素行置きに抽出する連続的なサンプル処理を第1番目及び第2番目の画素行をサンプル開始画素行として2回行って、第1回目及び第2回目のサンプル処理によりそれぞれ得られる、所定数の画素からなる第1及び第2の小画像空間を生成するものである。

- このような構成のデジタル画像補填方法では、原画像空間における画素を、該原画像空間における垂直方向に沿って1画素置きに抽出して、原画像空間における奇数番目の走査線からなる小画像空間と原画像空間における偶数番目の走査線からなる小画像空間とを形成するので、飛び越し走査による画像に対する補填処理を、隣接する走査線の間での画素値相関の低い原画像空間ではなく、該画素値相関の高い各フィールドに対応する小画像空間を単位として行うことができる。この結果、飛び越し走査による画像に対する補填処理によってこの画像に対応する画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。

- この発明（請求の範囲第7項）に係るデジタル画像補填方法は、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対して画素値の補填処理を行う方法であって、上記原画像空間を、該原画像空間における奇数画素行上の画素のみからなる第1小画像空間と、該原画像空間における偶数画素行上の画素のみからなる第2小画像空間とに分割し、上記第1小画像空間における有意な画素の画素値を用いて第1補填画素値を生成し、該第1小画像空間における有意でない画素の画素値を該第1補填画素値と置き換えるとともに、上記第2小画像空間における有意な画素の画素値を用いて第2補填画素値を生成し、該第2小画像空間における有意でない画素の画素値を該第2補填画素値と置き換えるものである。

このような構成のデジタル画像補填方法では、飛び越し走査による画像に対する補填処理を、隣接する走査線の間での画素値相関の低い原画像空間ではなく、該画素値相関の高い各フィールドに対応する第1、第2小画像空間を単位として行うことができる。この結果、飛び越し走査による画像に対する補填処理により

- 5 該画像に対応する画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。

また、各小画像空間における有意でない画素の画素値が、同一の小画像空間における有意な画素の画素値から得られる補填画素値により置き換えられるので、補填処理によって小画像空間の有意な画素の画素値から掛け離れた画素値が生ずるのを抑制することができる。

- 10 この発明（請求の範囲第8項）に係るデジタル画像補填方法は、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対して、該原画像空間における有意でない画素の画素値を、該原画像空間における有意な画素の画素値を用いて決定される補填画素値と置き換える補填処理を施す方法であって、上記補填画素値の決定にその画素値が用いられる有意な画素を、上記補填対象としての有意でない画素に隣接する画素以外の画素とするものである。

- 20 このような構成のデジタル画像補填方法では、原画像空間における有意でない画素の画素値と置換される補填画素値が、上記有意でない画素に隣接する画素以外の有意な画素の画素値から決定されるので、少なくとも、有意でない画素の画素値が、これに隣接する画素の画素値と置換されることはなく、このため、例えば隣接する画素あるいは走査線の間での画素値相関が低い原画像空間に対する画素値の補填処理を、原画像空間に対応する画像信号に高周波成分が導入されるのを抑えつつ行うことができる。

- 25 この発明（請求の範囲第9項）は、請求の範囲第8項記載のデジタル画像補填方法において、上記補填画素値の決定にその画素値が用いられる有意な画素を、上記補填対象としての有意でない画素と垂直方向にて1画素を置いて隣接する画素とするものである。

このような構成のデジタル画像補填方法では、原画像空間における奇数番目の走査線上の有意でない画素の画素値が、他の奇数番目の走査線上の有意な画素の

画素値から得られる補填画素値と置き換えられ、原画像空間における偶数番目の走査線上の有意でない画素の画素値が、他の偶数番目の走査線上の有意な画素の画素値から得られる補填画素値と置き換えられることとなる。このため、飛び越し走査による画像に対する補填処理により該画像に対応する画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。

- この発明（請求の範囲第10項）に係る画像処理装置は、デジタル画像信号を構成する画素値の相関を識別して、該識別結果に対応した標本識別子を出力する相関識別部と、デジタル画像信号に対する予測画像信号を用いた差分符号化処理を上記標本識別子に基づいて行って画像符号化信号を出力する符号化処理部と、
- 10 該画像符号化信号を局所復号化して得られる画像復号化信号に基づいて上記予測画像信号を生成する予測処理部とを有する、画像符号化を行う装置であって、上記符号化処理部を、上記デジタル画像信号と予測画像信号との差分を差分画像信号として求める減算器と、該差分画像信号を圧縮して圧縮差分信号を生成する情報圧縮器と、該圧縮差分信号を可変長符号化する可変長符号化器とを有する構成とし、上記予測処理部を、上記圧縮差分信号を伸長して伸長差分信号を生成する情報伸長器と、該伸長差分信号と上記予測画像信号とを加算して画像復号化信号を生成する加算器と、該画像復号化信号に対し、該画像復号化信号により形成される画像空間における画素を並べ替え、該画素が並べ替えられた画像空間における有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成した補填画素値と置換する
- 20 補填処理を、上記標本識別子に基づいて行う補填手段と、補填処理が施された画像復号化信号から上記標本識別子に基づいて上記予測画像信号を生成する予測画像信号生成手段とを有する構成としたものである。

- このような構成の画像処理装置では、デジタル画像信号に対応する予測画像信号を生成する予測処理部を、差分符号化処理の際に差分符号化信号の局所的な復号化により得られる画像復号化信号に対して画素値の補填処理を行う補填手段を有し、該補填処理が施された画像復号化信号から予測画像信号を生成する構成とし、該補填手段を、該画像復号化信号に対する画素値の並べ替え処理を施した後に、該画像復号化信号における有意でない画素の画素値を所定の補填画素値により置き換える構成としたので、飛び越し走査による画像や縞模様の任意形状画像

に対応するデジタル画像信号の差分符号化処理を行う際に、局所的に復号化された画像復号化信号の補填処理により、差分符号化処理に用いる予測画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。この結果、飛び越し走査による画像等に対する差分符号化処理を、上記補填処理に起因する符号化効率の低下を抑えつつ行うことができる効果がある。

- 5 この発明（請求の範囲第11項）は、請求の範囲第10項記載の画像処理装置において、上記符号化処理部を、上記差分画像信号に、この差分画像信号により形成される画像空間における画素を並べ替え、該画素が並べ替えられた画像空間における有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成した補填画素値と置換する補填処理を、上記標本識別子に基づいて行う補填手段を有し、上記情報圧縮器では、該補填処理を施した差分画像信号の情報圧縮により圧縮差分信号が生成されるよう構成したものである。

- 15 このような構成の画像処理装置では、情報圧縮器の入力である差分画像信号に対する画素値の並べ替え処理を施した後に、該差分画像信号における有意でない画素の画素値を所定の補填画素値と置き換える補填処理が行われるため、情報圧縮器に入力される画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。このため飛び越し走査による画像や縞模様の任意形状画像に対するデジタル画像信号の差分符号化処理の際に、DCT処理などの波形変換処理を効率よく行うことができる。

- 20 この発明（請求の範囲第12項）に係る画像処理装置は、デジタル画像信号を符号化して得られる画像符号化信号を、該デジタル画像信号に対応する予測画像信号を用いて再生して画像再生信号を出力する再生処理部と、該画像再生信号に基づいて上記予測画像信号を生成する予測処理部とを有する、画像復号化を行う装置であって、上記再生処理部を、上記画像符号化信号の解析により、該画像符号化信号からデジタル画像信号に対応する圧縮差分信号、及び該デジタル画像信号を構成する画素値の相関を示す標本識別子を抽出するデータ解析器と、上記圧縮差分信号を伸長して伸長差分信号を生成する情報伸長器と、上記伸長差分信号と予測画像信号とを加算して上記画像再生信号を生成する加算器とを有する構成とし、上記予測処理部を、上記画像再生信号及び該画像再生信号から得られる予
- 25

測画像信号の少なくとも一方を補填対象信号とし、該補填対象信号に対して、この補填対象信号より形成される画像空間における画素を並べ換え、該画素の並替えが行われた画像空間における有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成した補填画素値と置換する補填処理が上記標本識別子に基づいて行われるよう

5 構成したものである。

このような構成の画像処理装置では、デジタル画像信号に対応する予測画像信号を生成する予測処理部を、デジタル画像信号に対応する画像再生信号あるいは予測画像信号を補填対象信号として画素値の補填処理を行う補填手段を有し、該補填処理では、該補填対象信号に対する画素値の並べ替え処理を施した後に、該
10 補填対象信号における有意でない画素の画素値を所定の補填画素値により置き換える構成としたので、飛び越し走査による画像や縞模様の任意形状画像に対する差分符号化信号を復号化する際に、復号化された画像再生信号あるいは予測画像信号の補填処理により、差分復号化処理に用いる予測画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。この結果、画素値の補填処理に起因する符
15 号化効率の劣化を抑えた差分符号化処理に対応する差分復号化処理を実現することができる効果がある。

この発明（請求の範囲第13項）は、請求の範囲第12項記載の画像処理装置において、上記予測処理部を、上記画像再生信号に対する補填処理を、上記標本識別子に基づいてフレーム単位あるいはフィールド単位でもって行う補填手段と、
20 該画像再生信号の補填処理により得られる補填再生信号を格納するフレームメモリとを有し、該フレームメモリに格納されている補填再生信号を上記予測画像信号として上記再生処理部に出力する構成としたものである。

このような構成の画像処理装置では、画像再生信号には、標本識別子に基づいて、フレーム単位あるいはフィールド単位でもって補填処理が施されるため、特
25 に飛び越し走査による画像に対するデジタル画像信号の差分復号化処理を行う際、再生された画像再生信号に対する補填処理により、該画像再生信号から得られる予測画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる。

この発明（請求の範囲第14項）は、請求の範囲第12項記載の画像処理装置において、上記予測処理部を、上記画像再生信号を格納するフレームメモリと、

該フレームメモリに格納されている画像再生信号から抽出された予測画像信号に対する補填処理を、上記標本識別子に基づいてフレーム単位あるいはフィールド単位でもって行う補填手段とを有し、補填処理が施された予測画像信号を上記再生処理部に出力する構成としたものである。

- 5 このような構成の画像処理装置では、予測画像信号には、標本識別子に基づいてフレーム単位あるいはフィールド単位でもって補填処理が施されるため、特に飛び越し走査による画像に対するデジタル画像信号の差分復号化処理を行う際、予測画像信号の補填処理により該予測画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができる効果に加えて、補填処理がフレームメモリから抽出された予測画像信号に対してのみ行われるため、予測処理部での補填処理を、信号処理量の少ないものとできる。
- 10

- この発明（請求の範囲第15項）に係る画像処理装置は、デジタル画像信号を符号化して得られる画像符号化信号を、該デジタル画像信号に対応する予測画像信号を用いて再生して画像再生信号を出力する再生処理部と、該画像再生信号に基づいて上記予測画像信号を生成する予測処理部とを有する、画像復号化を行う装置であって、上記再生処理部を、上記画像符号化信号の解析により、該画像符号化信号からデジタル画像信号に対応する圧縮差分信号、及び該デジタル画像信号を構成する画素値の相関を示す標本識別子を抽出するデータ解析器と、上記圧縮差分信号を伸長して伸長差分信号を生成する情報伸長器と、上記伸長差分信号と上記予測画像信号とを加算して上記画像再生信号を生成する加算器とを有する構成とし、上記予測処理部を、上記画像再生信号に対し、この画像再生信号により形成される画像空間における有意でない画素の画素値を、少なくとも該有意でない画素に隣接する画素以外の有意な画素の画素値から生成した補填画素値と置換する補填処理を、上記標本識別子に基づいて施す補填手段と、上記標本識別子に従って、補填処理が施された画像再生信号に対して、この画像再生信号により形成される画像空間における画素を並べ換える処理を施す並べ替え手段とを有する構成としたものである。
- 15
- 20
- 25

このような構成の画像処理装置では、デジタル画像情報を含む差分符号化信号から得られる画像再生信号に対する補填処理の際、画像再生信号により形成され

る画像空間における有意でない画素の画素値と置換される補填画素値が、上記有意でない画素に隣接する画素以外の有意な画素の画素値から決定されるので、少なくとも、有意でない画素の画素値が、これに隣接する画素の画素値によって置換されることはなく、このため、デジタル画像信号の差分復号化処理を行う際、

5 例えば隣接する画素あるいは走査線の間での画素値相関が低い原画像空間に対する画素値の補填処理を、原画像空間に対応する画像信号に高周波成分が導入されるのを抑えつつ行うことができる。

この発明（請求の範囲第16項）に係るデータ記録媒体は、コンピュータに、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を

10 形成するデジタル画像信号に対する画素値の補填処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、上記プログラムが、請求の範囲第1項記載のデジタル画像補填方法による画素値の補填処理をコンピュータが行うよう構成されているものである。

このような構成のデータ記録媒体に格納されているプログラムをコンピュータ

15 にロードすることにより、飛び越し走査による画像等に対する差分符号化処理あるいは差分復号化処理における、符号化効率の劣化を招くことのない補填処理をコンピュータにより実現できる。

この発明（請求の範囲第17項）に係るデータ記録媒体は、コンピュータに、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を

20 形成するデジタル画像信号に対する画素値の補填処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、上記プログラムが、請求の範囲第7項記載のデジタル画像補填方法による画素値の補填処理をコンピュータが行うよう構成されているものである。

このような構成のデータ記録媒体に格納されているプログラムをコンピュータ

25 にロードすることにより、飛び越し走査による画像に対する差分符号化処理あるいは差分復号化処理における、符号化効率の劣化を招くことのない補填処理をコンピュータにより実現できる。

この発明（請求の範囲第18項）に係るデータ記録媒体は、コンピュータに、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を

形成するデジタル画像信号に対する画素値の補填処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、上記プログラムが、請求の範囲第 8 項記載のデジタル画像補填方法による画素値の補填処理をコンピュータが行うよう構成されているものである。

- 5 このような構成のデータ記録媒体に格納されているプログラムをコンピュータにロードすることにより、飛び越し走査による画像等に対する差分符号化処理あるいは差分復号化処理における、符号化効率の劣化を招くことのない補填処理をコンピュータにより実現できる。

- 10 この発明（請求の範囲第 19 項）に係るデータ記録媒体は、コンピュータに画像信号の符号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、上記プログラムが、請求の範囲第 10 項記載の画像処理装置によるデジタル画像信号の差分符号化処理をコンピュータが行うよう構成されているものである。

- 15 このような構成のデータ記録媒体に格納されているプログラムをコンピュータにロードすることにより、飛び越し走査による画像等に対する差分符号化処理として、上記補填処理に起因する符号化効率の低下を招くことのない処理をソフトウェアにより実現することができる。

- 20 この発明（請求の範囲第 20 項）に係るデータ記録媒体は、コンピュータに、画像信号の復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、上記プログラムが、請求の範囲第 12 項記載の画像処理装置によるデジタル画像信号の差分復号化処理をコンピュータが行うよう構成されているものである。

- 25 このような構成のデータ記録媒体に格納されているプログラムをコンピュータにロードすることにより、飛び越し走査による画像等に対する差分復号化処理として、補填処理に起因する符号化効率の低下を招くことのない差分符号化処理に対応した差分復号化処理をソフトウェアにより実現できる。

この発明（請求の範囲第 21 項）に係るデータ記録媒体は、コンピュータに、画像信号の復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、上記プログラムが、請求の範囲第 15 項記載の画像処理装置によるデジ

タル画像信号の差分復号化処理をコンピュータが行うよう構成されているものである。

- このような構成のデータ記録媒体に格納されているプログラムをコンピュータにロードすることにより、飛び越し走査による画像等に対する差分復号化処理として、補填処理に起因する符号化効率の低下を招くことのない差分符号化処理に対応した差分復号化処理をソフトウェアにより実現できる。

図面の簡単な説明

- 第 1 図は、本発明の実施の形態 1 によるデジタル画像補填方法における画像処理の流れを示す図である。

第 2 図は、上記実施の形態 1 のデジタル画像補填方法における再標本化処理を説明するための模式図である。

- 第 3 (a) 図及び第 3 (b) 図は、上記実施の形態 1 のデジタル画像補填方法における画素値の補填処理を説明するための模式図、第 3 (c) 図は上記実施の形態 1 の変形例 1 によるデジタル画像補填方法における画素のマージ処理を説明するための模式図である。

第 4 図は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 によるデジタル画像補填方法における画像処理の流れを示す図である。

- 第 5 図は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 によるデジタル画像補填方法における画像処理の流れを示す図である。

第 6 図は、本発明の実施の形態 1 の変形例 3 によるデジタル画像補填方法における画像処理の流れを示す図である。

第 7 図は、上記実施の形態 1 の変形例 3 によるデジタル画像補填方法における画素値の補填処理を説明するための模式図である。

- 第 8 (a) 図及び第 8 (b) 図は、本発明の実施の形態 2 によるデジタル画像補填方法における画素値の補填処理を説明するための模式図である。

第 9 図は、本発明の実施の形態 3 による画像符号化装置を説明するためのブロック図であり、第 9 (a) 図は該画像符号化装置の全体構成を、第 9 (b) 図は該画像符号化装置を構成する補填処理部の構成を示している。

第10(a)図～第10(d)図は、上記実施の形態3の画像符号化装置における補填処理を説明するための図であり、第10(a)図は画素の並替え処理、第10(b)図はフレーム補填処理、第10(c)図はフィールド補填処理、第10(d)図は画素の復元マージ処理を示す。

- 5 第11図は、上記実施の形態3の画像符号化装置から出力される画像符号化信号のデータ構造を示す模式図である。

第12図は、本発明の実施の形態3の変形例1による画像符号化装置を説明するためのブロック図である。

- 10 第13図は、本発明の実施の形態3の変形例2による画像符号化装置を説明するためのブロック図であり、第13(a)図は該画像符号化装置の全体構成を、第13(b)図は該画像符号化装置を構成する補填処理部の構成を示している。

第14図は、本発明の実施の形態4による画像復号化装置を説明するためのブロック図である。

- 15 第15図は、本発明の実施の形態4の変形例1による画像復号化装置を説明するためのブロック図である。

第16図は、本発明の実施の形態4の変形例2による画像復号化装置を説明するためのブロック図である。

- 20 第17(a)図、第17(b)図、第17(c)図は、上記各実施の形態のデジタル画像補填方法あるいは画像処理装置による画像処理をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納したデータ記録媒体について説明するための図である。

第18図は、従来のデジタル画像補填方法による画素値の置換処理を説明するための模式図である。

- 25 第19図は、従来のデジタル画像補填方法による画素値の平均化処理を説明するための模式図である。

第20図は、従来のデジタル画像補填方法による画素値の再標本化処理を説明するための模式図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について第1図ないし第17図を用いて説明する。

実施の形態1.

第1図～第3図は、本発明の実施の形態1によるデジタル画像補填方法を説明するための図であり、第1図は該補填方法における画像信号の処理の流れを示している。

この実施の形態1のデジタル画像補填方法は、第1図に示すように、標本化された入力デジタル画像信号により形成される原画像空間に対して再標本化処理を施して複数の小画像空間を形成する処理（ステップS12）と、該各小画像空間に対して、その有意でない画素のサンプル値を所定の方法により得られる補填画素値と置き換える補填処理（ステップS13）とを含むものである。

第2図は、上記デジタル画像補填方法における再標本化処理を模式的に示しており、上記入力デジタル画像信号に対応する原画像空間301は、ここでは、8×8画素からなり、有意なサンプル値を有する有意画素と、有意でないサンプル値を有する非有意画素とを含んでいる。なお、第2図中、各画素は柵目により表示しており、上記有意画素はハッチング表示されている柵目に対応する画素（たとえば画素303、304）、上記非有意画素はハッチング表示されていない柵目に対応する画素（例えば画素302）である。また、各柵目中に表示した数字は、該当する画素のサンプル値を示す。

また、上記再標本化処理により得られる小画像空間401～404はそれぞれ、4×4画素からなる。ここで、小画像空間401は、上記原画像空間301における、奇数番目の画素列と奇数番目の画素行の交差位置にある画素からなる。小画像空間403は、上記原画像空間301における、偶数番目の画素列と奇数番目の画素行の交差位置にある画素からなる。小画像空間402は、上記原画像空間301における奇数番目の画素列と偶数番目の画素行の交差位置にある画素からなる。小画像空間404は、上記原画像空間301における偶数番目の画素列と偶数番目の画素行の交差位置にある画素からなる。

第3図は、上記実施の形態1のデジタル画像補填方法における補填処理を模式的に示している。上記小画像空間401及び403に従来の補填処理と同様な処理を施すことにより小画像空間405が得られ（第3(a)図参照）、上記小画像

空間 4 0 2 及び 4 0 4 に従来の補填処理と同様な処理を施すことにより小画像空間 4 0 6 が得られる（第 3 (b) 図参照）。

次に作用効果について説明する。

この実施の形態 1 の補填方法では、ステップ S 1 1 にて標本化されたデジタル
5 画像信号が入力される。ここでは、このデジタル画像信号は、物体、つまり任意
形状を有する画像に対応するものとし、該物体を含む第 2 図に示す原画像空間 3
0 1 を形成するものである。

なお、このデジタル画像信号は、飛び越し走査による画像（インターレース画
像）に対応するものでも、順次走査による画像（プログレッシブ画像）に対応す
10 るものでもよい。上記デジタル画像信号がプログレッシブ画像に対応するもので
ある場合は、例えば、横縞模様を有する物体の画像が上記第 2 図に示す原画像空
間 3 0 1 における画像に相当する。一方、上記デジタル画像信号がインターレー
ス画像に対応するものである場合には、物体の動きが大きい画像が上記原画像空
間 3 0 1 における画像に相当し、このようなインターレース画像では、第 2 図に
15 示すように物体が二重にずれて見えることがある。

また、上記原画像空間 3 0 1 は、個々の物体を含む、該物体に対応する領域（オブ
ジェクト領域）それ自体であっても、またこのオブジェクト領域を、所定の画
素（例えば $N \times M$ サンプル）からなる複数の画像空間（ブロック）に分割したも
のでもよい。ここでは、説明の都合上、上記ステップ S 1 1 では、上記オブジェ
20 クト領域に対応するデジタル画像信号がフレーム毎に順番に入力されるものとする。

ステップ S 1 2 では、上記デジタル画像信号に対応した原画像空間 3 0 1 に再
標本化処理を施して複数の小画像空間 4 0 1 ~ 4 0 4 を生成する。つまり、上記
原画像空間 3 0 1 から、水平方向に沿って 1 画素置きにかつ垂直方向に沿って 1
25 画素行置きに画素を抽出し、抽出した画素により上記 4 つの小画像空間 4 0 1 ~
4 0 4 を生成する。

上記各小画像空間について具体的に説明すると、上記原画像空間 3 0 1 におけ
る奇数番目の画素列と奇数番目の画像行の交差位置にある画素を抽出して小画像
空間 4 0 1 を形成し、偶数番目の画像列と奇数番目の画像行の交差位置にある画

素を抽出して小画像空間403を形成する。また、上記原画像空間301における奇数番目の画素列と偶数番目の画素行の交差位置にある画素を抽出して小画像空間402を形成し、上記原画像空間301における偶数番目の画素列と偶数番目の画素行の交差位置にある画素により小画像空間404を形成する。

- 5 続くステップS13では、上記各小画像空間401～404に対する補填処理を行う。本実施の形態での補填処理は、従来の補填方法における、第18図及び第19図に示す第1～第3ステップS1～S3（以下、第1～第3補填ステップという。）からなる。

- 10 つまり、第1補填ステップでは、上記小画像空間における非有意画素のサンプル値を、該非有意画素に隣接する有意画素のサンプル値と置き換える処理を、水平方向に沿って小画像空間の内側のものから順に行い、続いてこの水平方向の置き換え処理が施された小画像空間における非有意画素のサンプル値を、隣接する有意画素あるいは補填済画素（サンプル値の置き換えが行われた非有意画素）のサンプル値と置き換える処理を、垂直方向に沿って小画像空間の内側のものから
15 順に行う。

- 第2補填ステップでは、上記第1補填ステップとは逆に、小画像空間における非有意画素のサンプル値を、該非有意画素に隣接する有意画素のサンプル値と置き換える処理を、垂直方向に沿って小画像空間の内側のものから順に行い、その後、この垂直方向の置き換え処理が施された小画像空間における非有意画素のサンプル値を、これに隣接する有意画素あるいは補填済画素のサンプル値と置き換える処理を、水平方向に沿って小画像空間の内側のものから順に行う。
20

- そして、第3補填ステップでは、第1補填ステップの置き換え処理により得られた小画像空間における各画素のサンプル値と、これに対応する位置の、第2補填ステップの置き換え処理により得られた小画像空間の各画素のサンプル値とを
25 平均化して、小画像空間を構成する各画素のサンプル値を求める。

このような補填処理により、上記小画像空間401、403はそれぞれ第3(a)図に示すサンプル値を有する画素からなる小画像空間405に変換され、上記小画像空間402、404はそれぞれ第3(b)図に示すサンプル値を有する画素からなる小画像空間406に変換される。

これらの補填処理により得られる小画像空間を、従来の方法により得られる奇数フィールド画像空間 381 及び偶数フィールド画像空間 382（第 20 図参照）と比較すると、各小画像空間 405, 406（第 3 図参照）はこれを構成する画素のサンプル値が均一なものとなっており、該各小画像空間に対応する画像
5 信号には高周波成分が導入されていないことが分かる。

そして、最後のステップ S14 では、上記再標本化処理が施された原画像空間が、上記デジタル画像信号を構成する最終フレームに対応するものであるか否かを判定し、上記原画像空間が最終フレームに対応するものである場合は、上記ステップ S11～S14 の処理を終了する（ステップ S15）。一方、上記原画像
10 空間が最終フレームに対応するものでなければ、次のフレームに対応する原画像空間に対して上記ステップ S11～ステップ S14 の処理を行う。

このように本実施の形態 1 では、入力されるデジタル画像信号に対応する原画像空間 301 における画素を水平方向に 1 画素置きにかつ垂直方向に 1 画素行置きに抽出し、該抽出した複数の画素を並べ替えて 4 つの小画像空間 401～40
15 4 を形成し、これらの小画像空間に対して画素値の補填処理を施すようにしたので、画素値の補填処理が、隣接する走査線の間での画素値相関が低い原画像空間ではなく、隣接する走査線の間での画素値相関の高い複数の小画像空間に対して施されることとなる。つまり、補填処理が施された小画像空間は、上記画素値相
20 関が高いものとなっている。このため、例えば、物体の動きの大きいインターレース画像に補填処理により、該インターレース画像に対応するデジタル画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができ、引いては、インターレース画像等に対する差分符号化処理あるいは差分復号化処理を、補填処理に起因する符号化効率の低下を抑えつつ、高い符号化効率でもって行うことができる効果がある。

25 なお、上記実施の形態 1 では、原画像空間が、物体を含むオブジェクト領域に対応するものとして説明したが、上記原画像空間は、オブジェクト領域を分割した、符号化処理の単位としてのブロックに対応するものであってもよい。この場合には、上記ステップ S14 では、まず、原画像空間がオブジェクト領域を構成する最終ブロックに対応するものであるか否かを判定し、上記原画像空間が最終

- ブロックに対応するものでなければ、次のブロックに対する原画像空間について上記ステップS 1 2～ステップS 1 4の処理を行う。また、上記原画像空間が最終ブロックに対応するものであれば、原画像空間が最終フレームに対応するものか否かを判定し、この判定結果に応じて、処理を終了するか、次のフレームの最初のブロックに対応する原画像空間に対して上記ステップS 1 2～ステップS 1 4の処理を行うかを判定する。

また、上記実施の形態1では、補填処理は第1～第3の3つの補填ステップから構成されている場合を示したが、上記補填処理としては、第1の補填ステップあるいは第2の補填ステップのみを行ってもよい。

- さらに、上記実施の形態1では、小画像空間における非有意画素のサンプル値と置き換える補填値には、非有意画素に隣接する有意画素のサンプル値を用いたが、上記補填値には、上記小画像空間における複数の有意画素のサンプル値の平均値、あるいは小画像空間における物体の境界に位置する複数の有意画素のサンプル値の平均値を用いてもよい。
- またさらに、上記実施の形態1では、上記小画像空間を形成するための再標本化の際、デジタル画像信号に対応する原画像空間における画素を、水平方向に1画素置きにかつ垂直方向に1ライン置きに抽出するようにしたが、原画像空間における画素の抽出は、一般的に水平方向にはN（Nは正の整数）個の画素置きにかつ垂直方向にはN個の画素行置きに行うようにすればよい。ここで抽出する画素の間隔は、デジタル画像信号により形成される画像の縞模様等によって適宜に変更すればよい。

続いて、実施の形態1の変形例1～3について説明する。

実施の形態1の変形例1.

- 第4図は本発明の実施の形態1の変形例1によるデジタル画像補填方法を説明するための図であり、該補填方法における画像処理の流れを示している。

この実施の形態1の変形例1のデジタル画像補填方法は、第1図に示す実施の形態1のデジタル補填方法における各ステップS 1 1～S 1 5の処理に、ステップS 1 6における画素のマージ処理を追加したものである。

このステップS 1 6では、ステップS 1 3での補填処理により得られた小画像

空間 405 及び 406 を構成するすべての画素を、入力されたデジタル画像信号に対応する原画像空間と同じ画素配列となるよう並べ替えて、原画像空間 301 と同一サイズのマージ画像空間 407 を形成する（第 3 (c) 図参照）。

具体的には、小画像空間 401 に対する補填処理により得られる小画像空間 405 の各画素を、縦横のサイズが該小画像空間の 2 倍であるマージ画像空間の奇数番目の画素列と奇数番目の画素行の交差位置に、小画像空間 403 に対する補填処理により得られる小画像空間 405 の画素を、上記マージ画像空間の偶数番目の画素列と奇数番目の画素行の交差位置に配置し、さらに小画像空間 402 に対する補填処理により得られる小画像空間 406 の画素を、上記マージ画像空間の奇数番目の画素列と偶数番目の画素行の交差位置に、小画像空間 404 に対する補填処理により得られる小画像空間 406 の画素を、上記マージ画像空間の偶数番目の画素列と偶数番目の画素行の交差位置に配置する。

このような構成の本実施の形態 1 の変形例 1 では、入力されるデジタル画像信号に対応する原画像空間 301 における画素を、水平方向に 1 画素置きにかつ垂直方向に 1 画素行置きに抽出し、該抽出した複数の画素を並べ替えて 4 つの小画像空間 401 ~ 404 を形成し、これらの小画像空間に対して画素値の補填処理を施し、その後、該補填処理を施した小画像空間 405、406 の画素の再配列処理により、原画像空間 301 と同一の画素配列のマージ画像空間 407 を形成するので、補填処理が施されたマージ画像空間に対しては、符号化等の画像処理を、補填処理を施していない原画像空間と全く同様に行うことができ、補填処理に応じて補填処理後の画像信号の処理を変更する必要がないという効果がある。

実施の形態 1 の変形例 2。

第 5 図は本発明の実施の形態 1 の変形例 2 によるデジタル画像補填方法を説明するための図であり、該補填方法における処理の流れを示している。

この実施の形態 1 の変形例 2 のデジタル画像補填方法は、第 5 図に示すように、標本化された入力デジタル画像信号により形成される原画像空間に対して、隣接する画素列の間での画素値の相関の大きさを評価するステップ S52 と、該評価結果に基づいて、上記原画像空間に対する再標本化処理を行って複数の小画像空間を形成するか否かを判定するステップ S53 と、原画像空間に対する再標本化

を行った後に上記小画像空間に対する補填処理を行うステップS 5 4と、原画像空間に対して直接補填処理を施すステップS 5 5とを含むものである。

次に作用効果について説明する。

この実施の形態1の変形例2の補填方法では、ステップS 5 1にて、画素がマトリクス状に配列された所定の原画像空間を形成するデジタル画像信号が入力される。続くステップS 5 2にて、該原画像空間に対して、隣接する画素列の間での画素値の相関の大きさを求める。具体的には、この変形例では、上記原画像空間における隣接する奇数画素列と偶数画素列を1組として各組の奇数画素列と偶数画素列の間で各画素のサンプル値の差分を求め、この差分の絶対値を上記原画像空間における各組の奇数画素列と偶数画素列について足し合わせて第1評価値を生成する。

また、上記原画像空間における隣り合う奇数画素列を1組としてこれらの間でサンプル値の差分（第1の差分）を求めるとともに、該原画像空間における隣り合う偶数画素列を1組としてこれらの間でサンプル値の差分（第2の差分）を求め、これらの第1、第2の差分の絶対値を上記画像空間における各組の偶数画素列と各組の奇数画素列について足し合わせて第2評価値を生成する。

そして、ステップS 5 3にて、上記第1評価値と第2評価値とを比較する。この比較の結果、第2評価値が第1評価値に比べて小さい、すなわち奇数画素列と偶数画素列の間での画素値の相関が、奇数画素列間及び偶数画素列間での画素値の相関に比べて低い場合、ステップS 5 4にて、上記原画像空間に対する再標本化処理を行った後に補填処理を行う。つまり、上記原画像空間を構成する画素を一画素列おきに抽出し、奇数画素列を構成する画素のみからなる第1小画像空間と、偶数画素列を構成する画素のみからなる第2小画像空間とを生成し、その後、各小画像空間に対する画素値の補填処理を行う。

一方、上記ステップS 5 3での比較の結果、第2評価値が第1評価値に比べて小さくない場合、ステップS 5 5にて、原画像空間に対する再標本化処理を行わずに、該原画像空間に対する補填処理を行う。なおここでの補填処理は、上記実施の形態1のステップS 1 3で行われる補填処理と全く同一である。

このように本実施の形態1の変形例2では、入力されるデジタル画像信号に対

する原画像空間に対して、隣接する画素列間での画素値の相関を判定し、この判定結果に応じて、原画像空間に対する再標本化処理を行って得られる小画像空間に対して補填処理を施すか、該原画像空間に対して直接補填処理を施すかを選択するようにしたので、入力されるデジタル画像信号に性質に応じて補填処理を行うことができ、隣接する画素列間での画素値相関の低い原画像空間に補填処理が施されるのを回避でき、画像信号の符号化処理あるいは復号化処理における補填処理を、符号化効率の劣化を招くことなく行うことができる。

5 なお、上記実施の形態1の変形例2では、原画像空間における画素列間での画素値相関を判定し、原画像空間を奇数画素列からなる小画像空間と、偶数画素列からなる小画像空間とに分ける場合について示したが、上記画素値相関は、原画像空間における画素行間で判定するようにしてもよい。この場合も上記実施の形態1の変形例2と同様、2つの評価値を求めてこれらを比較することによりその判定を行い、この判定結果に基づいて、補填処理前に原画像空間に対する垂直方向の再標本化処理、つまり原画像空間を奇数画素行からなる小画像空間（奇数フィールド）と、偶数画素行からなる小画像空間（偶数フィールド）とに分ける処理を行うか否かを決定するようにしてもよい。

15 また、上記実施の形態1の変形例2では、原画像空間における画素を、一画素列（または一画素行）おきに抽出して、抽出された画素列（あるいは画素行）の間でサンプル値の相関を比較する場合について説明したが、一般的に原画像空間の画素をその垂直方向（あるいは水平方向）に沿って N （ $N=1, 2, 3, \dots$ ）画素おきに抽出し、該抽出した画素間で画素値相関を求めて複数の評価値を生成し、これらの評価値の大小関係に応じて、補填処理前に垂直方向（あるいは水平方向）の N 画素置きの再標本化を行うか否かを決定するようにしてもよい。

25 また、原画像空間から抽出した画素のサンプル値に基づいて評価値を計算する際に用いる関数は、上述したようにサンプル値の差分の絶対値の和を評価値とするものに限らず、他の関数を用いてもよく、また評価値は有意なサンプルのみに基づいて計算してもよい。

実施の形態1の変形例3.

第6図は、本発明の実施の形態1の変形例3によるデジタル画像補填方法を説

明するための図であり、上記補填方法における処理の流れを示している。

- この実施の形態1の変形例3のデジタル画像補填方法は、第6図に示すように、標本化された入力デジタル画像信号により形成される原画像空間に対して、隣接する走査線（画素行）の間での画素値の相関の大きさを評価するステップS62
- 5 と、該評価結果に基づいて、上記原画像空間におけるフィールドでの画素値相関の大きさを判定するステップS63と、上記原画像空間に対する再標本化処理を施して、奇数フィールドに対応する小画像空間と偶数フィールドに対応する小画像空間を形成し、各小画像空間、つまりフィールド単位で補填処理を行うステップS64と、原画像空間に対してフレーム単位で補填処理を施すステップS65
- 10 とを含むものである。

次に作用効果について説明する。

- この実施の形態1の変形例3の補填方法では、ステップS61にて、画素がマトリクス状に配列された所定の原画像空間を形成するデジタル画像信号が入力される。ここでデジタル画像信号はインターレース画像に対応し、例えば第2図に
- 15 示す画像空間301を形成するものとする。

- 次に、ステップS62では、上記原画像空間における走査線間での画素値相関を求める。つまり、第5図で説明した方法により、上記原画像空間における奇数ラインと偶数ラインの間での画素値の相関を示す第1評価値を生成するとともに、上記原画像空間における奇数ライン間及び偶数ライン間での画素値の相関を示す
- 20 第2評価値を生成する。

続いて、ステップS63にて、第1評価値と第2評価値の比較により、フィールドにおける画素値の相関がフレームにおける画素値の相関より大きいかな否かを判定する。

- 上記判定の結果、第2評価値が第1評価値より小さい、つまりフィールドでの画素値相関がフレームでの画素値相関より大きい場合、ステップS64にて、デ
- 25 ジタル画像信号により形成される原画像空間に対する補填処理をフィールド単位で行う。つまり、奇数ラインのみからなる小画像空間と偶数ラインのみからなる小画像空間とを生成し、各小画像空間（フィールド）を単位として補填処理を行う。一方、第2評価値が第1評価値より小さくない場合、ステップS65にて、

上記原画像空間に対してフレーム単位で、つまり奇数ラインと偶数ラインがマージした状態で補填処理を行う。

第7図は、第2図の原画像空間301に対するフィールド単位の補填処理を説明するための図であり、第7(a)図は、上記原画像空間301における奇数フィールドに対応する小画像空間701、及び該小画像空間701に補填処理を施して得られる小画像空間703を示し、第7(b)図は、上記原画像空間301における偶数フィールドに対応する小画像空間702、及び該小画像空間702に補填処理を施して得られる小画像空間704を示している。

第7図から上記小画像空間701、702に対して、高周波成分を導入せずに補填処理を施すことができることがわかる。

このように本実施の形態1の変形例3では、入力されるデジタル画像信号に対応する原画像空間に対してフィールド単位で補填するか、フレーム単位で補填するかを判定して、いずれかの単位で原画像空間に対して画素値の補填処理を施すようにしたので、インターレース画像に対する補填処理を、インターレース画像に対応する画像信号の符号化効率の劣化を招くことなく行うことができる。

実施の形態2.

第8図は本発明の実施の形態2によるデジタル画像補填方法を説明するための模式図であり、補填処理の対象となるデジタル画像信号により形成される原画像空間と、この原画像空間に補填処理を施して得られる補填済画像空間を示している。

本実施の形態2のデジタル画像補填方法は、上記実施の形態1のデジタル画像補填方法における再標本化を行うステップS12及び補填処理を行うステップS13に代えて、デジタル画像信号に対応する原画像空間801に対して直接補填処理を施す、つまり原画像空間801における非有意画素のサンプル値を、所定の規則に基づいてその有意画素のサンプル値から得られる補填値と置き換えるステップを含んでいる。ここで、上記補填値の生成に用いられる有意画素としては、上記原画像空間にて非有意画素に対して水平方向には隣接し、垂直方向には1画素を介して隣接する画素を用いる。

つまり、この実施の形態2のデジタル画像補填処理は、非有意画素のサンプル

値の置き換えを水平方向に沿って順次行う第1の置替ステップS 2 1（第8(a)図）と、非有意画素のサンプル値の置き換えを垂直方向に沿って行う第2の置替ステップS 2 2（第8(b)図）とを有している。この第2の置替えステップS 2 2では、上記第1の置替えステップS 2 2により得られる画像空間8 0 1 aにおける非有意画素のサンプル値を、該非有意画素が含まれる画素行に1画素行を介して隣接する画素行の画素のサンプル値と置き替えるようにしている。

次に作用効果について説明する。

上記原画像空間8 0 1は奇数ライン（画素行）と偶数ライン（画素行）の間での画素値相関が低いものであるので、前述した実施の形態1で示したように、上記画像空間8 0 1を、奇数ラインからなる小画像空間と偶数ラインからなる小画像空間に分けて、各小画像空間に対してそれぞれ補填処理を施す方法が有効であることは言うまでもないが、このような奇数ライン間及び偶数ライン間での画素値相関の大きい原画像空間を形成する画像信号に対しては、補填対象となる画素、つまり原画像空間における非有意画素に対して、垂直方向には1画素間隔（1画素を介して隣接して位置する2つの画素の間隔）だけ離れて位置する有意画素のサンプル値を用いて補填する方法も有効である。

そこで本実施の形態2のデジタル画像補填方法では、まず、第8(a)図に示すように、上記原画像空間8 0 1における非有意画素のサンプル値をこれに隣接する有意画素のサンプル値と置き替える処理を、水平方向に沿って並ぶ非有意画素に対して、該原画像空間8 0 1の内側のものから順に行う（第1の置替ステップS 2 1）。

次に、第8(b)図に示すように、上記第1の置替えステップS 2 1により得られる画像空間8 0 1 aにおける画素行8 1 2の非有意画素のサンプル値を、上記画素行8 1 2に該画素行8 1 3を介して隣接する画素行8 1 4における画素のサンプル値と置き換え、上記画像空間8 0 1 aにおける画素行8 1 1の非有意画素のサンプル値を、該画素行8 1 1に該画素行8 1 2を介して隣接する画素行8 1 3における画素のサンプル値と置き替える（第2の置替えステップS 2 2）。

この実施の形態2のデジタル画像補填処理では、上記実施の形態1に示す、入力されるデジタル画像信号に対応する原画像空間に対して再標本化処理を施し、

これにより得られる画像空間に対して補填処理を施すデジタル画像補填方法と同様な補填結果が得られる。つまり、上記デジタル画像信号がインターレース画像に対応するものであっても、上記補填処理により原画像空間に対応するデジタル画像信号に高周波成分が導入されるのを回避することができ、引いては、インターレース画像等に対する差分符号化処理あるいは差分復号化処理を、補填処理に起因する符号化効率の低下を抑えつつ、高い符号化効率でもって行うことができる効果がある。

10 なお、上記実施の形態 2 では、非有意画素に対するサンプル値の第 2 の置替えステップ S 2 2 にて、該非有意画素から垂直方向に 1 サンプル間隔だけ離れた有意画素のサンプル値を補填画素値として用いる場合について示したが、補填値として用いるサンプル値はこれに限らず、非有意画素に対するサンプル値の補填処理には、一般的には、該非有意画素から垂直方向に N サンプル間隔だけ離れた有意画素のサンプル値を用いることができる。

15 また、この実施の形態 2 では、非有意画素のサンプル値の置き換えを水平方向に沿って順次行ってから、非有意画素のサンプル値の置き換えを垂直方向に沿って 1 画素置きに行うようにしたが、非有意画素のサンプル値の置き換えを垂直方向に沿って順次行ってから、非有意画素のサンプル値の置き換えを水平方向に沿って 1 画素置きに行うようにしもよい。この場合、縦縞模様を有するプログレッシブ画像に対して有効な補填処理を行うことができる。

20 以下、本発明の実施の形態 3 として、上述した本発明のデジタル画像補填方法を用いた画像符号化装置について、また本発明の実施の形態 4 として、本発明のデジタル画像補填方法を用いた画像復号化装置について説明する。

実施の形態 3.

25 第 9 図は本発明の実施の形態 3 による画像処理装置である画像符号化装置を説明するためのブロック図であり、第 9 (a) 図は該画像符号化装置の全体の構成を、第 9 (b) 図は該画像符号化装置を構成する補填処理部の構成を示す図である。

この実施の形態 3 の画像符号化装置 100 a は、入力端子 101 a に供給された入力デジタル画像信号 S_g を、符号化処理の単位としての 16 × 16 画素からなるブロックに対応するよう分割して画像信号（以下、ブロック化画像信号とも

いう。) B_g を出力するブロック化器 101 と、該ブロック化器 101 の出力 B_g に基づいて、上記デジタル画像信号 S_g に対応する画像がインターレース画像であるかプログレッシブ画像であるかを識別し、この識別結果に応じた標本識別子 D_i を出力するインターレース検出器 104 と、符号化処理の対象となる
 5 対象ブロックに対応する予測画像信号 $P_r g$ を生成する予測処理部 120a とを有している。

また、上記画像符号化装置 100a は、上記対象ブロックの画像信号 B_g とその予測画像信号 $P_r g$ との差分を差分信号 (予測誤差信号) D_g として出力する減算器 102 と、該減算器 102 の出力 D_g に上記標本識別子 D_i に応じた情報
 10 圧縮処理を施して圧縮差分信号 Q_g を出力する情報圧縮器 110 と、該情報圧縮器 110 の出力 Q_g に対して可変長符号化処理を施して画像符号化信号 E_g を出力する可変長符号化器 (VLC) 103 とを有している。

ここで、上記情報圧縮器 110 は、対象ブロックの差分信号 D_g に対して、上記標本識別子 D_i に応じて、該差分信号 D_g により形成される差分画像空間を構成する画素を並べ替える画素並替え器 113 と、この画素並替え器 113 の出力
 15 $P D_g$ に対して離散コサイン変換処理を施す DCT 器 111 と、該 DCT 器 111 の出力 T_g を量子化して量子化係数を上記圧縮差分信号 Q_g として出力する量子化器 112 とから構成されている。ここで離散コサイン変換処理は、上記 16×16 画素からなるブロックを 4 分割して得られる 8×8 画素からなる小ブロックを単位して行われる。この際、上記並べ替え処理が行われている場合は、第 1
 20 0 (c) 図に示すようにブロック 250c を小ブロック 251 ~ 254 に分割し、上記並べ替え処理が行われていない場合は、第 10 (b) 図に示すようにブロック 250b を小ブロック 255 ~ 258 に分割する。

そして、上記画素並替え器 113 は、上記標本識別子 D_i に応じて、第 10 (a)
 25 図に示すように、差分信号 D_g に対応する画像空間 250 に対する画素の並替え処理により並替済画像空間 250a を生成する構成となっている。この並替済画像空間 250a では、その 16×8 画素からなる上部領域 250a1 は、差分信号 D_g に対応する画像空間 250 の奇数画素行上の画素からなり、その 16×8 画素からなる下部領域 250a2 は、差分信号 D_g に対応する画像空間 250 の

偶数画素行上の画素からなる。

また、上記予測処理部120aは、上記情報圧縮器110の出力 Q_g に情報伸長処理を施して伸長差分信号 IT_g を出力する情報伸長器130と、該伸長差分信号 IT_g を上記予測画像信号 Pr_g と加算して復元画像信号 Lr_g を出力する加算器123とを有している。ここで、上記情報伸長器130は、上記情報圧縮器110の出力 Q_g を逆量子化する逆量子化器121と、該逆量子化器121の出力 IQ_g に対して、周波数領域のデータを空間領域のデータに変換する逆DCT処理を施して上記伸長差分信号 IT_g を出力するIDCT器122とから構成されている。

10 また、上記予測処理部120aは、上記加算器123からの復元画像信号 Lr_g に対して上記標本識別子 Di に応じた補填処理を施す補填処理器150と、該補填処理が施された補填済復元画像信号 Pag から予測画像信号 Pr_g を生成する予測信号生成部140とを有している。

ここで、この予測信号生成部140は、上記補填処理器150の出力 Pag を格納するフレームメモリ124と、上記フレームメモリ124に格納されている画像データ Mg 、対象ブロックの画像信号 Bg 、及び上記標本識別子 Di に基づいて、対象ブロックに対応する動きベクトル MV を求めて出力する動き検出器(ME)125と、該動き検出器125からの動きベクトル MV に基づいて上記フレームメモリ124のアドレス $Add1$ を発生し、該アドレス $Add1$ に対応するメモリ領域の画像信号を上記予測画像信号 Pr_g として出力する動き補償器(MC)126とを有している。なお、上記動き検出器125は、上記標本識別子 Di に基づいて、フレームに対応する動きベクトルとフィールドに対応する動きベクトルとを生成する構成となっている。この動きベクトル MV 及び標本識別子 Di は、上記可変長符号化器103にて、上記圧縮差分信号 Q_g とともに可変長符号化されるようになっている。

25 また、上記補填処理器150は、第9(b)図に示すように、上記加算器123の出力 Lr_g に対してフレーム単位で補填処理を施すフレーム補填器128aと、該加算器123の出力である復元画像信号 Lr_g に対してフィールド単位で補填処理を施すフィールド補填器128bと、これらの補填器の前段に設けられ、上

記標本識別子 D_i に基づいて、上記加算器 123 からの復元画像信号 Lrg を上記一方の補填器に供給する前段スイッチ 127a と、上記両補填器の後段に設けられ、上記標本識別子 D_i に基づいて、上記両補填器の出力 $Pa1$ 及び $Pa2$ の一方を選択する後段スイッチ 127b と、該後段スイッチ 127b の選択信号 SPa である補填済復元信号を受け、この補填済復元信号により形成される画像空間に対して画素の並べ替え処理を行う画素並べ替え器 129 とから構成されている。

ここで、上記フレーム補填器 128a は、第 10(b) 図に示すように、復元画像信号 Lrg に対する補填処理を、上記復元画像信号に対応する画像空間 (16×16 画素) 250b における 4 つの小ブロック (8×8 画素) 255 ~ 258 を 1 まとめとして行う構成となっている。また、上記フィールド補填器 128b は、第 10(c) 図に示すように、上記復元画像信号 Lrg に対する補填処理を、該復元画像信号に対応する画像空間 250c の上部領域 250c1 における、第 1 フィールドを構成するラインからなる小ブロック 251 及び 252 を 1 まとめとし、かつ該画像空間 250c の下部領域 250c2 における、第 2 フィールドを構成するラインからなる小ブロック 253 及び 254 を 1 まとめとして行う構成となっている。さらに上記画素並べ替え器 129 は、上記フィールド補填器 128b の出力である補填済復元画像信号に対応する画像空間 250d の画素を並べ替えて、該画像空間 250d の上部領域 250d1 を構成する 8 つの画素行と、下部領域 250d2 を構成する 8 つの画素行とを交互に配列したマージ復元画像空間 250e に対応する画像信号 Pag を出力する構成となっている。

次に上記画像符号化装置 100a から出力される画像符号化信号のデータ構造について説明する。第 11 図は該画像符号化信号 (ビットストリーム) のデータ構造を模式的に示している。

このビットストリーム 200 では、一画面の画像に対応するビット列 F は、符号列の開始位置を示す画像同期信号 203 と、符号化の際の量子化処理における量子化幅 (量子化ステップ) を示す量子化ステップ値 204 と、 16×16 画素からなる各ブロック (マクロブロック) $M(1)$, $M(2)$, $M(3)$, \dots , $M(i)$ に対応するデータ $D(1)$, $D(2)$, $D(3)$, \dots , $D(i)$ と

からなる。また各マクロブロックに対応するデータ $D(1)$ 、 $D(2)$ 、 $D(3)$ はそれぞれ、フィールド内での画素値の相関がフレーム内での画素値の相関に比べて小さいか否かを示す標本識別子 205、208、211 と、可変長符号化された動きベクトル 206、209、212 と、各マクロブロックを構成する 8×8 画素からなるサブブロックに対応した DCT 係数 207、210、213 とから構成されている。なお、第 11 図中、214 は上記画面 F の次の画面に対応する画像同期信号である。

ここで、画像同期信号 203、214 は一画面の画像に対応するビット列の先頭に配置され、該画像同期信号 203 に続いて、量子化に用いられるステップ値 204、標本識別子 205、動きベクトル 206、離散コサイン変換 (DCT) の係数 207 の圧縮データが続く。画像同期信号 203 は一枚の画像 200 の圧縮データの先頭であることを示し、一意的な 32 ビットの符号で表わされる。量子化ステップ 204 は、DCT 係数を逆量子化するための 5 ビットのパラメータである。

次に動作について説明する。

本画像符号化装置 100a にデジタル画像信号 S_g が入力されると、該デジタル画像信号 S_g は、ブロック化器 101 にて、1 画面 (フレーム) を区分する、 16×16 画素からなる画像空間 (ブロック) に対応するようブロック化されて出力される。すると減算器 102 では、このブロック化画像信号 B_g と予測処理部 120a からの予測画像信号 $P_r g$ との差分が差分信号 (予測誤差信号) D_g として情報圧縮器 110 に供給される。このとき、上記インターレース検出器 104 では、各ブロックの画像信号 (ブロック化画像信号) B_g に基づいて、入力画像がインターレース画像であるか否かの識別が行われ、この識別結果に応じた標本識別子 D_i が出力される。

上記差分信号 D_g が情報圧縮器 110 に供給されると、画素並替え器 113 にて上記標本識別子 D_i に応じて、該差分信号 D_g に対する並べ替え処理が行われる。つまり上記デジタル画像信号がインターレース画像に対応するものであれば、該差分信号 D_g は並べ替え処理を施されて DCT 器 111 に出力され、上記デジタル画像信号がプログレッシブ画像に対応するものであれば、該差分信号 D_g は

- 並べ替え処理を施されずにそのままDCT器111に出力される。そして、DCT器111では、上記画素並替え器113の出力PD_gに対して離散コサイン変換処理を施す。具体的には、インターレース画像に対応するブロックに対しては第10(c)図に示すようにブロックをサブブロックに分割し、一方プログレッシブ画像に対応するブロックに対しては第10(b)図に示すようにブロックをサブブロックに分割し、個々のサブブロックを単位として上記出力PD_gにDCT処理を施す。このDCT器111の出力T_gはその後段の量子化器112にて所定の量子化ステップでもって量子化されて、上記差分信号に対応する量子化係数Q_gとして可変長符号化器103及び情報伸長器130に出力される。
- 10 この情報伸長部130では、対象ブロックの圧縮差分信号Q_gが伸長されて伸長差分信号IT_gに変換される。具体的には、本実施の形態では、逆量子化器121にて上記圧縮差分信号Q_gが逆量子化され、さらに逆離散コサイン変換器(IDCT)122にて、量子化器121の出力IQ_gに、周波数領域の信号を空間領域の信号に変換する逆周波数変換処理が施される。
- 15 この伸長差分信号IT_gは上記加算器123にて上記予測画像信号Pr_gと加算され、該加算器123からは復元画像信号Lr_gが上記補填処理器150に出力される。
- この補填処理部150では、上記復元画像信号Lr_gは、スイッチ127aを介してフレーム補填器128a及びフィールド補填器128bの一方に供給される。このとき上記前段スイッチ127aは、上記標本識別子D_iにより切替制御されており、標本識別子D_iの値が1であり、つまりフィールド内の相関が高いときには、上記復元画像信号Lr_gはスイッチ127aを介してフィールド補填器128bに供給され、フィールド内補填処理が施される。具体的には、上記復元画像信号に対する補填処理は、第10(c)図に示すように、復元画像空間250cにおける第1フィールドを構成するラインからなる小ブロック251及び252を1まとめとし、かつ該復元画像空間250cにおける第2フィールドを構成するラインからなる小ブロック253及び254を1まとめとして行われる。
- 25 一方、上記標本識別子D_iの値が0であり、つまりフレーム内の相関が高い時には、上記復元画像信号Lr_gはスイッチ127aを介してフレーム補填器12

8 a に供給され、フレーム内補填処理が施される。具体的には、第 10 (b) 図に示すように、復元画像空間 250 b に対する補填処理は、ブロック 250 b を構成する小ブロック 255 ~ 258 を 1 まとめとして行われる。

このようにして補填処理が施された補填復元画像信号 P a 1, P a 2 は、後段
 5 スイッチ 127 b を経由して画素並べ替え器 129 に送られる。この画素並べ替え器 129 では、上記標本識別子 D i に基づいて、フィールド単位で補填したマクロブロック 250 d については第 1 フィールドを構成する画素と第 2 フィールドを構成する画素とが、インターレース画像に対応した画素配列となるよう並べ替えられる。すなわち、第 10 (d) 図に示す復元画像空間 250 d における画素
 10 が、その上部領域 250 d 1 を構成する画素行と、その下部領域 250 d 2 を構成する画素行とが交互に配置されるよう並べ替えられて、上記差分信号 D g により形成される画像空間と同一の画素配列を有する画像空間 250 e を形成する画像信号が得られる。一方、フレーム単位で補填処理が施されたブロックについては、上記並べ替え器 129 では画素の並べ替え処理は行われない。

15 このようにして並べ替え処理が施された補填復元画像信号 P a g が予測信号生成部 140 のフレームメモリ 124 に格納される。

このとき上記予測信号生成部 140 では、上記対象ブロックの画像信号 B g が動き検出器 125 に入力されると同時に、フレームメモリ 124 からは補填復元画像信号 P a g が、符号化処理がすでに施された前フレームの画像信号として動き
 20 検出器 125 に読み出される。

この動き検出器 125 では、ブロックマッチングなどの方法により、対象ブロックの画像信号 B g に対し誤差の最も小さい画像信号を有する、前フレームにおける領域が予測領域として検出され、該予測領域の位置を示す動き変位情報（動きベクトル）MV が出力される。この動きベクトル MV は動き補償器 126 に送
 25 られ、該動き補償器 126 では、該動きベクトルからフレームメモリ 124 のアドレス A d d 1 を生成して、このアドレス A d d 1 によって前フレームの予測領域に対応する画像信号を予測画像信号 P r g として読み出す。

さらに、このとき上記対象ブロックに対する動きベクトル MV, 標本識別子 D i, 及び差分符号化信号 Q g は可変長符号化器 103 に供給され、対応する可変

長符号に変換されて画像符号化信号 E_g として出力端子 101b から出力される。

このように本実施の形態 3 では、予測処理部 120b にて、デジタル画像信号の状態、つまりデジタル画像信号がインターレース画像とプログレッシブ画像のいずれに対応するものであるかに応じて補填処理を行うようにしたので、インターレース画像に対する差分符号化処理を、高い符号化効率でもって行うことができる。

続いて、本実施の形態 3 の変形例について説明する。

実施の形態 3 の変形例 1.

第 12 図は本発明の実施の形態 3 の変形例 1 による画像符号化装置を説明するための図である。

この実施の形態 3 の変形例 1 の画像符号化装置 100b は、その予測処理部 120b のみ上記実施の形態 3 の画像符号化装置 100a と構成が異なっており、この画像符号化装置 100b の予測処理部 120b は、上記実施の形態 1 の予測処理部 120a の補填処理器 150 に代えて、加算器 123 の出力である復元画像信号 L_{rg} に対して、その画像空間における画素を並べ替えるマージ処理を施すマージ処理器 151 と、該マージ処理器 151 の出力 M_{rg} を補填する補填処理器 150b とを備えた構成となっている。

ここで、上記マージ処理器 151 は、第 10(d) 図に示すように、画像空間 250d の上部領域 250d1 を構成する画素行とその下部領域 250d2 を構成する画素行とを交互に配列して画素の並べ替え処理を行う構成となっている。また、この補填処理器 150b は、上記実施の形態 3 の補填処理器 150 における、前段及び後段スイッチ 127a、127b、フレーム補填器 128a、及びフィールド補填器 128b からなり、上記フィールド補填器 128b は、上記実施の形態 2 のデジタル画像補填方法により補填処理を行う構成となっている。そして、その他の構成は上記実施の形態 3 と全く同一である。

このような構成の実施の形態 3 の変形例 1 においても上記実施の形態 3 と同様な効果がある。

実施の形態 3 の変形例 2.

第 13 図は本発明の実施の形態 3 の変形例 2 による画像符号化装置を説明する

ための図であり、第13(a)図は該画像符号化装置の全体構成を、第13(b)図は該画像符号化装置における、情報圧縮器110cを構成する補填処理器150cの構成を示している。

この実施の形態3の変形例2の画像符号化装置100cは、その情報圧縮器110cのみ上記実施の形態3の画像符号化装置100aと構成が異なっており、この画像符号化装置100cの情報圧縮器110cは、上記実施の形態3の情報圧縮器110における画素並替え器113とその後段のDCT器111との間に、該画素並替え器113の出力PDgに対して補填処理を施す補填処理器150cを備えたものである。

ここで上記補填処理器150cは、上記並べ替え器113の出力PDgに対してフレーム単位で補填処理を施すフレーム補填器158aと、該並べ替え器113の出力PDgに対してフィールド単位で補填処理を施すフィールド補填器158bと、これらの補填器の前段に設けられ、上記標本識別子Diに基づいて、上記画素並替え器113の出力PDgを上記一方の補填器に供給する前段スイッチ157aと、上記両補填器の後段に設けられ、上記標本識別子Diに基づいて、上記両補填器の出力PDg1及びPDg2の一方を選択する後段スイッチ157bとを備えている。そして上記フレーム補填器158a及びフィールド補填器158bは、上記実施の形態3におけるフレーム補填器128a及びフィールド補填器128bと全く同一の補填処理を行う構成となっている。また、その他の構成は上記実施の形態3と全く同様としている。

このような構成の実施の形態3の変形例2では、補填処理を施した差分信号がDCT器111に供給されることとなるので、上記実施の形態3の効果に加えて、DCT処理の効率を向上することができる効果がある。

実施の形態4.

第14図は本発明の実施の形態4による画像復号化装置を説明するためのブロック図である。

本実施の形態4の画像復号化装置900aは、画像信号を圧縮符号化して得られる画像符号化信号Egとして、例えば第11図に示すデータ構造のビットストリーム200を受け、該画像符号化信号Egに復号化処理を施す構成となってい

る。

すなわち、この画像復号化装置 900 a は、復号化処理の対象となる対象領域（対象ブロック）に対応する差分符号化信号 E_g を受け、該差分符号化信号 E_g を解析して可変長復号化するデータ解析器 902 と、該データ解析器 902 の出力 $A E_g$ に対して伸長処理を施して伸長差分信号 $D E_g$ を出力する情報伸長器 903 と、該情報伸長器 903 の出力 $D E_g$ と、対象ブロックに対応する予測画像信号 $P_g 2$ とを加算する加算器 906 と、該加算器 906 の出力 $P E_g$ である各ブロックに対応する画像再生信号を統合して走査線構造の画像出力信号 $R E_g$ を出力する逆ブロック化器 907 と、上記予測画像信号 $P_g 2$ を生成する予測処理部 910 a とを有している。

ここで、上記情報伸長器 903 は、上記データ解析器 902 の出力 $A E_g$ に逆量子化処理を施す逆量子化器 904 と、該逆量子化器 904 の出力 $D E_g 1$ に対して逆周波数変換処理の一種である $I D C T$ （逆離散コサイン変換）処理を施して伸長差分信号 $D E_g$ を出力する $I D C T$ 変換器 905 とから構成されている。

また、上記予測処理部 910 a は、上記加算器 906 の出力 $P E_g$ に対して補填処理を施す補填処理器 920 a と、該補填処理器 920 a の出力 $P a$ を画像再生信号として格納するフレームメモリ 909 と、該フレームメモリ 909 の出力 $R_g 2$ と、上記データ解析器 902 にて復号化された対象ブロックに対応する動きベクトル MV とに基づいて該フレームメモリ 909 のアドレス $A d d 2$ を発生し、このアドレス $A d d 2$ により、上記フレームメモリ 909 に格納されている記録データ $R_g 2$ から対象ブロックに対応する予測画像信号 $P_g 2$ を読み出す動き補償器 911 とを有している。

ここで、上記補填処理器 920 a は、上記加算器 906 の出力 $P E_g$ に対してフレーム単位で補填処理を施すフレーム補填器 921 a と、該加算出力 $P E_g$ に対してフィールド単位で補填処理を施すフィールド補填器 921 b と、これらの補填器の前段に設けられ、データ解析器 902 からの標本識別子 $D i$ に基づいて、上記加算器の出力 $P E_g$ を上記一方の補填器に供給する前段スイッチ 922 と、上記両補填器の後段に設けられ、データ解析器からの標本識別子に基づいて、上記両補填器の出力 $P a 1$ 及び $P a 2$ の一方を選択する後段スイッチ 923 と、該

後段スイッチ 9 2 3 の選択信号 P a s である補填画像信号に対して、画素の並べ替え処理を施す画素並べ替え器 9 2 4 とから構成されている。

なお、図中 9 0 1 a 及び 9 0 1 b はそれぞれ、本画像復号化装置 9 0 0 の入力端子及び出力端子である。

5 次に動作について説明する。

圧縮符号化された画像符号化信号 E g (例えば第 1 1 図に示すビットストリーム 2 0 0) が入力端子 9 0 1 a に入力されると、データ解析器 9 0 2 にてこれらの画像符号化信号がその解析により可変長復号化される。この可変長復号化されたデータは、量子化ステップや D C T 係数を圧縮した差分圧縮信号 A E g として
10 情報伸長器 9 0 3 に出力される。また、上記データ解析器 9 0 2 からは動きベクトル M V 及び標本識別子データ D i が予測処理部 9 1 0 a に出力される。

このとき上記情報伸長部 9 0 3 では、圧縮差分信号が伸長処理により対象ブロックに対応する伸長差分信号として復元される。具体的には、本実施の形態では、逆量子化器 9 0 4 にて上記圧縮差分信号が逆量子化され、さらに逆離散コサイン
15 変換器 I D C T 9 0 5 にて、量子化器 9 0 4 の出力 D E g 1 に、周波数領域の信号を空間領域の信号に変換する逆周波数変換処理が施される。

また、動き補償器 9 1 1 では、データ解析器 9 0 2 からの動きベクトル M V に基づいて、フレームメモリ 9 0 9 をアクセスするためのアドレス A d d 2 が生成され、フレームメモリ 9 0 9 に格納されている画像再生信号から対象ブロックに
20 対応する予測画像信号 P g 2 が抽出される。上記加算器 9 0 6 では、情報伸長器 9 0 3 の出力 D E g がこの予測画像信号 P g 2 と加算されて、対象ブロックに対応する画像再生信号 P E g が出力される。

この画像再生信号は逆ブロック化器 9 0 7 に供給されるとともに予測処理部 9 1 0 a に供給される。

25 上記逆ブロック化器 9 0 7 では、上記再生ブロック信号は統合されて走査線構造の画像再生信号に変換される。

また、上記予測処理部 9 1 0 a では、上記画像再生信号 P E g は、スイッチ 9 2 2 を介してフレーム補填器 9 2 1 a 及びフィールド補填器 9 2 1 b の一方に供給される。このとき上記前段スイッチ 9 2 2 は、データ解析器 9 0 2 からの標本

識別子 D_i により切替制御されており、上述したように、標本識別子の値が1でありフィールド内の画素値相関が高いときには、上記画像再生信号 $P E g$ はスイッチ922を介してフィールド補填器921bに供給され、フィールド内補填処理が施される。

5 具体的には、上記画像再生信号 $P E g$ に対する補填処理は、第10(c)図に示すように、例えば、該画像再生信号 $P E g$ に対応する画像空間250cにおける、第1フィールドを構成するラインからなる小ブロック251及び252を1まとめとし、かつ該画像空間250cにおける第2フィールドを構成するラインからなる小ブロック253及び254を1まとめとして行われる。

10 一方、上記識別子の値が0でありフレーム内の画素値相関が高い時には、上記画像再生信号 $P E g$ はスイッチ922を介してフレーム補填器921aに供給され、フレーム内補填処理が施される。具体的には、第10(b)図に示すように、画像再生信号 $P E g$ に対する補填処理は、例えば、該画像再生信号 $P E g$ に対応する画像空間250bにおける4つの小ブロック255～258を1まとめとして行われる。

15 このようにして補填処理が施された画像再生信号 $P a s$ は、後段スイッチ923を経由して画素並替え器924に送られる。この画素並替え器924では、フィールド単位で補填したブロックについては第1フィールドを構成する画素と第2フィールドを構成する画素とが、インターレース画像に対応した画素配列となるよう並べ替えられる。例えば、この画素並替え器924では、上記画像再生信号 $P a s$ は、これに対応する画像空間250d（第10(d)図参照）の上部領域250d1を構成するラインと、その下部領域250d2を構成するラインとをそれぞれ交互に配列してなる画像空間250eに対応した画像再生信号に変換される。一方、フレーム単位で補填処理が施されたブロックについては、上記画素並替え器924では画素の並替え処理は行われない。このようにして並替え処理が施された画像再生信号 $P a$ がフレームメモリ909に格納される。

25 なお、上記実施の形態4では、インターレース画像に対応する画像再生信号 $P E g$ が、第10(d)図に示す画像空間250dのように、その上部領域250d1が奇数ラインからなり、その下部領域250d2が偶数ラインからなる画像空

間を形成するものである場合について説明したが、画像再生信号 P E g がフィールド 1 とフィールド 2 とをマージした形で出力される、つまりインターレース画像に対応する画像再生信号 P E g が第 10 (a) 図に示す画像空間 250 のように奇数ラインと偶数ラインとが交互に配置されている画像空間を形成するものである場合には、フィールド補填器 921 b の実装方法を変更する必要がある。つまり該フィールド補填器 921 b を、補填処理を施す前に画像再生信号 P E g に画素の並替え処理を施して、その画像空間が、第 10 (d) 図に示す画像空間 250 d のようにその上部領域がフィールド 1 からなり、その下部領域がフィールド 2 からなるものに変換するに並べ替えるよう構成する必要がある。

- 10 また、上記のように、画像再生信号 P E g がフィールド 1 とフィールド 2 とをマージした形で出力される場合には、フィールド補填器 921 b にて、1 フレームを構成する奇数ラインと偶数ラインがそれぞれ画像空間の上部領域と下部領域にまとめられによる画素の並べ替えを行った後、各フィールド毎に補填処理を施すのではなく、実施の形態 2 の補填方法のように、このような画素の並べ替え処理
- 15 を行わずに、1 フレームに相当する画像信号に対して、被補填画素（非有意画素）のサンプル値を、該非有意画素から 1 サンプル間隔に離れた有意画素のサンプル値で補填するようにしてもよい。

- さらに、上記実施の形態 4 では、フィールド補填器の出力に対して画素の並べ替え処理を施すようにしているが、フィールド補填器の出力をそのままフレーム
- 20 メモリに格納するといった、画素を並べ替える必要のない場合には、画素並べ替え器 924 を省略してもよい。

- また、上記実施の形態 4 では、D C T 処理により圧縮した画像符号化信号を入力としているが、入力される符号化信号は、その他の波形符号化方法、例えばウェーブレットやフラクタルなどで符号化した画像符号化信号でもよく、この場合
- 25 も上記実施の形態 4 と同じように、フィールド内での画素値相関の大きさに応じて、フィールド補填処理とフレーム補填処理とを切り替える処理を行うことができる。

さらに、上記ビットストリーム 200 では、各ブロック毎に標本識別子を設けているが、1 つの物体の画像信号について、すべてのブロックが同じ標本識別子

を共有するようにすることもできる。この場合、上記画像信号については、波形変換効率の観点から、あらかじめフィールド1とフィールド2とに分けてからブロック化し符号化する必要がある。

- また、上記のように標本識別子をすべてのブロックで共用する場合、標本識別子を1つの画像に一つだけ設け、これを画像符号化信号の先頭に配置してもよい。この場合、同じ標本化識別子がすべてのブロックに適用されることは言うまでもない。

実施の形態4の変形例1.

- 第15図は本発明の実施の形態4の変形例1による画像復号化装置を説明するためのブロック図である。

この実施の形態の画像復号化装置900bは、基本的な構成及び動作は第14図に示す実施の形態4の画像復号化装置900aと同じである。

- つまり、この画像復号化装置900bは、上記実施の形態4の画像復号化装置900aにおける予測処理部910aに代えて、これとは構成の異なる予測処理部910bを備えたものである。

- この予測処理部910bでは、補填処理器920bを動き補償器911と加算器906との間に配置し、動き補償により得られた予測画像信号Pg2に対して補填処理を施して加算器906に供給する構成となっている。ここで、上記補填処理器920bは、フレーム補填器921a及びフィールド補填器921bと、動き補償器911からの予測画像信号Pg2を標本識別子Diに基づいて上記両補填器の一方に供給する前段スイッチ922と、上記両補填器の出力の一方を該標本識別子Diに基づいて選択して加算器906に供給する後段スイッチ923とを有している。

次に作用効果について説明する。

25. インターレース画像についてフィールド単位とフレーム単位で動き補償することがある。フレーム単位での動き補償の場合は1つのフレームから予測画像信号を取得するのに対し、フィールド単位で動き補償を行う場合は第1フィールドと第2フィールドから別々の予測画像信号を取得する。

本実施の形態4の変形例1の画像復号化装置900bは、このようなフィール

- ド単位での動き補償を行う場合に有効なものであり、この画像復号化装置 900 b では、データ解析器 902 からの標本識別子 D_i により前段スイッチ 922 が切替制御されて、動き補償器 911 の出力がフレーム補填器 921 a 及びフィールド補填器 921 b の一方に入力される。そして上記予測画像信号は、それぞれ
- 5 の補填器にて補填処理が施されて加算器 906 に供給される。

また、この実施の形態 4 の変形例 1 では、補填処理がフレームメモリ 909 から抽出された予測画像信号に対して行われるため、フレームメモリ 909 に格納される全ての画像再生信号に対して補填処理を行う場合に比べて、予測処理部での補填処理を信号処理量の少ないものとする。

10 実施の形態 4 の変形例 2.

- 第 16 図は、本実施の形態 4 の変形例 2 による画像復号化装置を説明するためのブロック図である。この実施の形態 4 の変形例 2 の画像復号化装置 900 c は、実施の形態 4 の画像復号化装置 900 a の構成と、その変形例 1 の画像復号化装置 900 b の構成とを組み合わせたものである。言い換えると、この画像復号化
- 15 装置 900 c は、上記実施の形態 4 の画像復号化装置 900 a における補填処理器 920 a を有する予測処理部 910 a の構成に加えて、動き補償器 911 の後段側に補助補填処理器（第 2 の補填処理器）920 c 2 を備え、この補助補填処理器 920 c 2 の出力を上記加算器 906 に出力するようにしたものである。なお、ここでは、上記実施の形態 4 における補填処理器 920 a は第 1 の補填処理
- 20 器 920 c 1 としており、また、上記第 2 の補填処理部 920 c 2 は、上記実施の形態 4 の変形例 1 における補填処理器 920 b と全く同一の構成としている。

このような構成の実施の形態 4 の変形例 2 では、第 1 の補填処理部 920 c 1 と第 2 の補填処理部 920 c 2 とで補填処理を分担することができ、さらに効率よく予測処理部での補填処理を行うことができる。

- 25 さらに、上記各実施の形態で示したデジタル画像補填方法や、画像処理装置の構成を実現するためのプログラムを、フロッピーディスク等のデータ記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

第 17 図は、上記各実施の形態のデジタル補填方法による画像処理、あるいは

上記画像処理装置による画像符号化处理または画像復号化处理を、これらの画像処理に対応したプログラムを格納したフロッピーディスクを用いて、コンピュータシステムにより実施する場合を説明するための図である。

第17(b)図は、フロッピーディスクFDの正面からみた外観、断面構造、及び記録媒体であるフロッピーディスク本体を示し、図17(a)図は、フロッピーディスク本体Dの物理フォーマットの例を示している。フロッピーディスク本体DはケースF内に内蔵され、該ディスク本体Dの表面には、同心円状に外周から内周に向かって複数のトラックTrが形成され、各トラックは角度方向に16のセクタSeに分割されている。従って、上記プログラムを格納したフロッピーディスク本体Dでは、上記フロッピーディスク本体D上に割り当てられた領域に、
10 上記プログラムとしてのデータが記録されている。

また、第17(c)図は、フロッピーディスクFDに対する上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。上記プログラムをフロッピーディスクFDに記録する場合は、コンピュータシステムCsから上記プログラムとしてのデータを
15 フロッピーディスクドライブFDDを介してフロッピーディスクFDに書き込む。また、フロッピーディスクFD内のプログラムにより上記復号化方法をコンピュータシステムCs中に構築する場合は、フロッピーディスクドライブFDDによりプログラムをフロッピーディスクFDから読み出し、コンピュータシステムCsに転送する。

20 なお、上記説明では、データ記録媒体としてフロッピーディスクを用いたコンピュータシステムによる画像処理の説明を行ったが、この画像処理は、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、ICカード、ROMカセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に上記画像処理を実施することができる。

25

産業上の利用可能性

以上のように本発明に係るデジタル画像補填方法、画像処理装置、及びデータ記録媒体は、画像信号の圧縮処理における符号化効率の向上を図ることができ、画像信号の伝送や記憶を行うシステムにおける画像符号化处理や画像復号化处理

を実現するものとして極めて有用であり、特にMPEG 4等の規格に準拠した動
画像の圧縮、伸長処理に適している。

請 求 の 範 囲

1. 任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対して画素値の補填処理を施す方法であって、
 - 5 上記原画像空間を構成する複数の画素を所定の規則に従ってグループ分けして、同一グループの画素からなる小画像空間を複数形成する画素並替え処理と、
各小画像空間の有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成された補填画素値と置き換える画素補填処理とを含むことを特徴とするデジタル画像補填方法。
- 10 2. 請求の範囲第1項記載のデジタル画像補填方法において、
上記画素並替え処理では、上記原画像空間を構成する画素を所定方向に沿って N (N は正の整数) 個の画素置きに抽出するサンプル処理を、第1番目から第($N+1$) 番目の画素をサンプル開始画素として($N+1$) 回行って、1回のサンプル処理により得られる所定数の画素からなる小画像空間を($N+1$) 個形成することを特徴とするデジタル画像補填方法。
- 15 3. 請求の範囲第2項記載のデジタル画像補填方法において、
第 n ($n=1, 2, \dots, N+1$) の小画像空間における有意でない画素の画素値と置き換えられる補填画素値として、上記第 n の小画像空間における有意な画素の画素値に基づく演算により得られた演算値を用いることを特徴とするデジタル画像補填方法。
- 20 4. 請求の範囲第2項記載のデジタル画像補填方法において、
上記補填処理が施されたすべての小画像空間を構成する複数の画素を、これらの画素が上記原画像空間と同じ画素配列の復元画像空間を形成するよう、上記グループ分けの際の所定の規則に対応した規則に従って並べ換える画像空間復元処理を行うことを特徴とするデジタル画像補填方法。
- 25 5. 請求の範囲第4項記載のデジタル画像補填方法において、
第 n ($n=1, 2, \dots, N+1$) の小画像空間における有意でない画素の画素値と置き換えられる補填画素値として、上記第 n の小画像空間における有意な画素の画素値に基づく演算により得られた演算値を用いることを特徴とするデ

デジタル画像補填方法。

6. 請求の範囲第1項記載のデジタル画像補填方法において、

上記画素並替え処理では、上記原画像空間における画素を該原画像空間の垂直方向に沿って1画素行置きに抽出する連続的なサンプル処理を、第1番目及び第2番目の画素行をサンプル開始画素行として2回行って、第1回目及び第2回目のサンプル処理によりそれぞれ得られる、所定数の画素からなる第1及び第2の小画像空間を生成することを特徴とするデジタル画像補填方法。

7. 任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対して画素値の補填処理を行う方法であって、
10 上記原画像空間を、該原画像空間における奇数画素行上の画素のみからなる第1小画像空間と、該原画像空間における偶数画素行上の画素のみからなる第2小画像空間とに分割し、

上記第1小画像空間における有意な画素の画素値を用いて第1補填画素値を生成し、該第1小画像空間における有意でない画素の画素値を該第1補填画素値と置き換えるとともに、上記第2小画像空間における有意な画素の画素値を用いて第2補填画素値を生成し、該第2小画像空間における有意でない画素の画素値を該第2補填画素値と置き換えることを特徴とするデジタル画像補填方法。

8. 任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対して、該原画像空間における有意でない画素の画素値を、該原画像空間における有意な画素の画素値を用いて決定される補填画素値と置き換える補填処理を施す方法であって、

上記補填画素値の決定にその画素値が用いられる有意な画素を、上記補填対象としての有意でない画素に隣接する画素以外の画素とすることを特徴とするデジタル画像補填方法。

25 9. 請求の範囲第8項記載のデジタル画像補填方法において、

上記補填画素値の決定にその画素値が用いられる有意な画素を、上記補填対象としての有意でない画素と垂直方向にて1画素を置いて隣接する画素とすることを特徴とするデジタル画像補填方法。

10. デジタル画像信号を構成する画素値の相関を識別して、該識別結果に対

応した標本識別子を出力する相関識別部と、デジタル画像信号に対する予測画像信号を用いた差分符号化処理を上記標本識別子に基づいて行って画像符号化信号を出力する符号化処理部と、該画像符号化信号を局所復号化して得られる画像復号化信号に基づいて上記予測画像信号を生成する予測処理部とを有する、画像符号化を行う装置であって、

上記符号化処理部は、

上記デジタル画像信号と予測画像信号との差分を差分画像信号として求める減算器と、

該差分画像信号を圧縮して圧縮差分信号を生成する情報圧縮器と、

10 該圧縮差分信号を可変長符号化する可変長符号化器とを有し、

上記予測処理部は、

上記圧縮差分信号を伸長して伸長差分信号を生成する情報伸長器と、

該伸長差分信号と上記予測画像信号とを加算して画像復号化信号を生成する加算器と、

15 該画像復号化信号に対し、該画像復号化信号により形成される画像空間における画素を並べ替え、該画素が並べ替えられた画像空間における有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成した補填画素値と置換する補填処理を、上記標本識別子に基づいて行う補填手段と、

補填処理が施された画像復号化信号から上記標本識別子に基づいて上記予測画像信号を生成する予測画像信号生成手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

1 1. 請求の範囲第 10 項記載の画像処理装置において、

上記符号化処理部は、上記差分画像信号に、この差分画像信号により形成される画像空間における画素を並べ替え、該画素が並べ替えられた画像空間における
25 有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成した補填画素値と置換する補填処理を、上記標本識別子に基づいて行う補填手段を有し、上記情報圧縮器では、該補填処理を施した差分画像信号の情報圧縮により圧縮差分信号が生成されるよう構成したものであることを特徴とする画像処理装置。

1 2. デジタル画像信号を符号化して得られる画像符号化信号を、該デジタル

画像信号に対応する予測画像信号を用いて再生して画像再生信号を出力する再生処理部と、該画像再生信号に基づいて上記予測画像信号を生成する予測処理部とを有する、画像復号化を行う装置であって、

上記再生処理部は、

- 5 上記画像符号化信号の解析により、該画像符号化信号からデジタル画像信号に対応する圧縮差分信号、及び該デジタル画像信号を構成する画素値の相関を示す標本識別子を抽出するデータ解析器と、

上記圧縮差分信号を伸長して伸長差分信号を生成する情報伸長器と、

- 10 上記伸長差分信号と予測画像信号とを加算して上記画像再生信号を生成する加算器とを有し、

上記予測処理部は、

- 15 上記画像再生信号及び該画像再生信号から得られる予測画像信号の少なくとも一方を補填対象信号とし、該補填対象信号に対して、この補填対象信号より形成される画像空間における画素を並べ換え、該画素の並替えが行われた画像空間における有意でない画素の画素値を、所定の方法により生成した補填画素値と置換する補填処理が上記標本識別子に基づいて行われる構成となっていることを特徴とする画像処理装置。

1 3. 請求の範囲第 1 2 項記載の画像処理装置において、

- 20 上記予測処理部は、上記画像再生信号に対する補填処理を、上記標本識別子に基づいてフレーム単位あるいはフィールド単位でもって行う補填手段と、該画像再生信号の補填処理により得られる補填再生信号を格納するフレームメモリとを有し、該フレームメモリに格納されている補填再生信号を上記予測画像信号として上記再生処理部に出力する構成となっていることを特徴とする画像処理装置。

1 4. 請求の範囲第 1 2 項記載の画像処理装置において、

- 25 上記予測処理部は、上記画像再生信号を格納するフレームメモリと、該フレームメモリに格納されている画像再生信号から抽出された予測画像信号に対する補填処理を、上記標本識別子に基づいてフレーム単位あるいはフィールド単位でもって行う補填手段とを有し、補填処理が施された予測画像信号を上記再生処理部に出力する構成となっていることを特徴とする画像処理装置。

15. デジタル画像信号を符号化して得られる画像符号化信号を、該デジタル画像信号に対応する予測画像信号を用いて再生して画像再生信号を出力する再生処理部と、該画像再生信号に基づいて上記予測画像信号を生成する予測処理部とを有する、画像復号化を行う装置であって、

5 上記再生処理部は、

上記画像符号化信号の解析により、該画像符号化信号からデジタル画像信号に対応する圧縮差分信号、及び該デジタル画像信号を構成する画素値の相関を示す標本識別子を抽出するデータ解析器と、

上記圧縮差分信号を伸長して伸長差分信号を生成する情報伸長器と、

10 上記伸長差分信号と上記予測画像信号とを加算して上記画像再生信号を生成する加算器とを有し、

上記予測処理部は、

15 上記画像再生信号に対し、この画像再生信号により形成される画像空間における有意でない画素の画素値を、少なくとも該有意でない画素に隣接する画素以外の有意な画素の画素値から生成した補填画素値と置換する補填処理を、上記標本識別子に基づいて施す補填手段と、

上記標本識別子に従って、補填処理が施された画像再生信号に対して、この画像再生信号により形成される画像空間における画素を並べ換える処理を施す並べ替え手段とを有することを特徴とするデジタル画像復号化装置。

20 16. コンピュータに、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対する画素値の補填処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、

25 上記プログラムは、請求の範囲第1項記載のデジタル画像補填方法による画素値の補填処理をコンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

17. コンピュータに、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対する画素値の補填処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、

上記プログラムは、請求の範囲第7項記載のデジタル画像補填方法による画素

値の補填処理をコンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

18. コンピュータに、任意形状を有する画像を含む有意な画素と有意でない画素からなる原画像空間を形成するデジタル画像信号に対する画素値の補填処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、

上記プログラムは、請求の範囲第8項記載のデジタル画像補填方法による画素値の補填処理をコンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

19. コンピュータに、画像信号の符号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、

上記プログラムは、請求の範囲第10項記載の画像処理装置によるデジタル画像信号の差分符号化処理をコンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

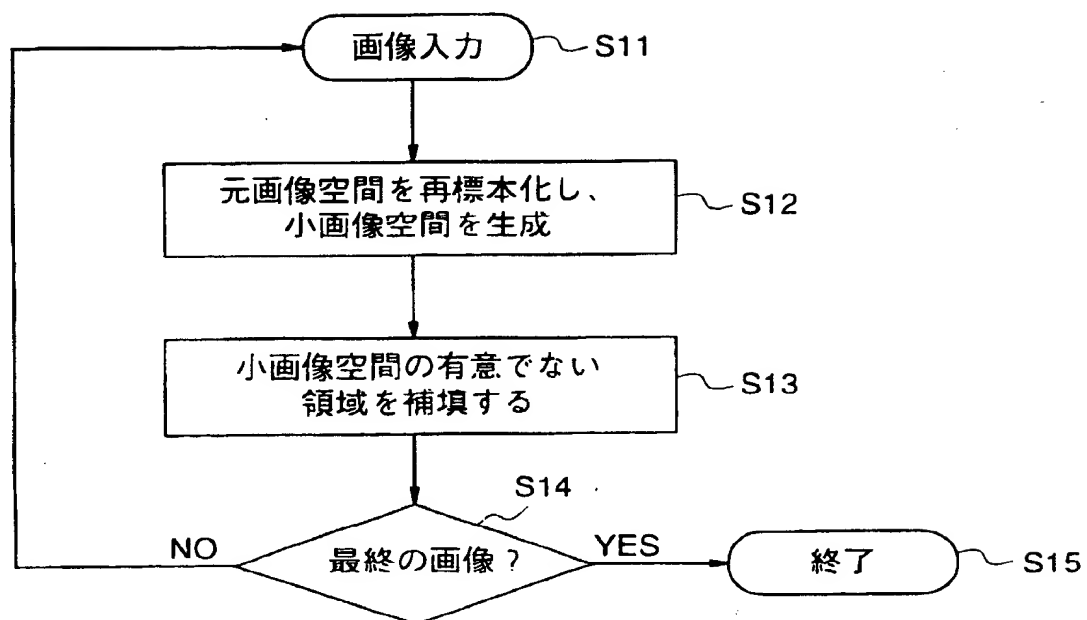
20. コンピュータに、画像信号の復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、

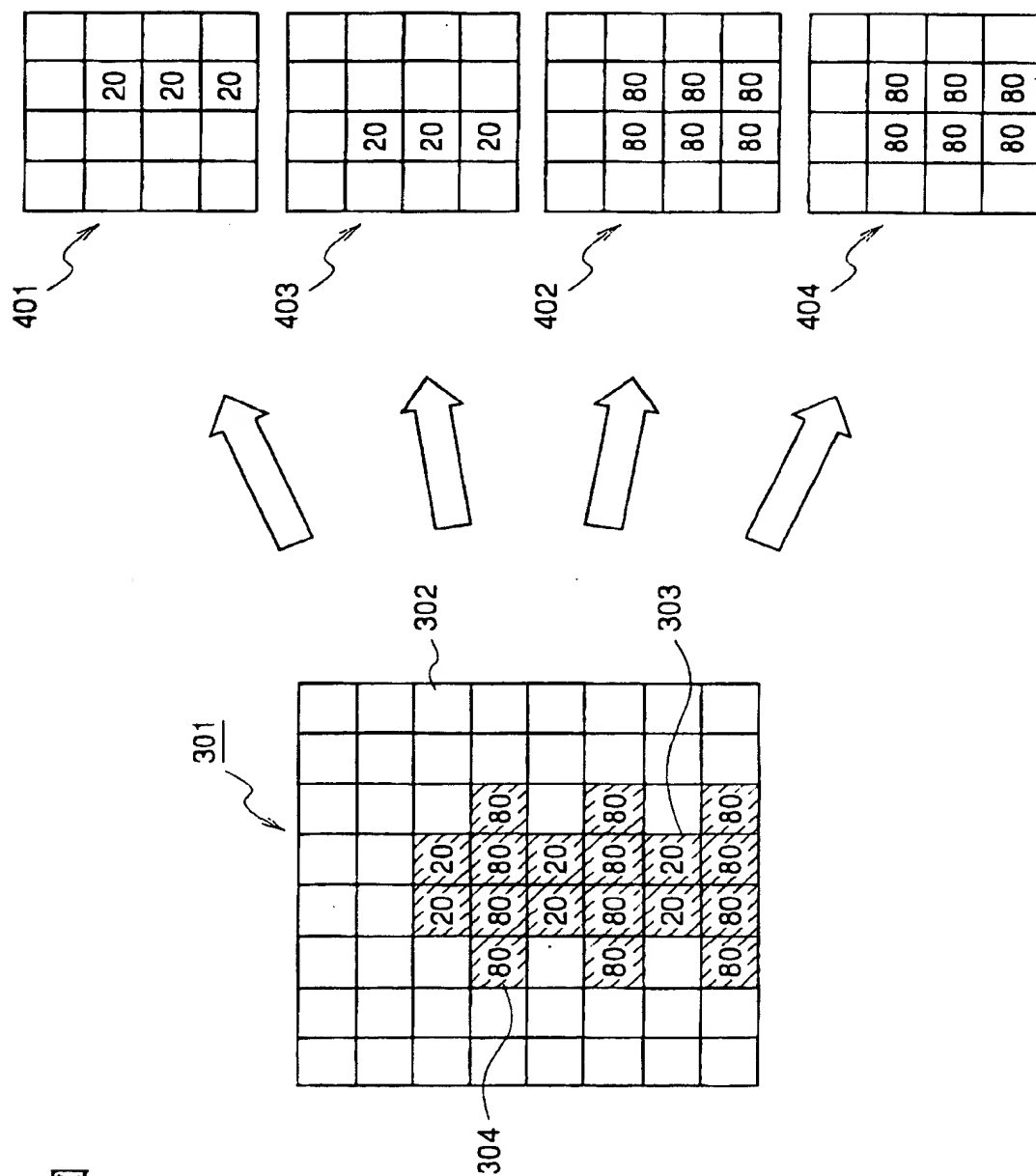
上記プログラムは、請求の範囲第12項記載の画像処理装置によるデジタル画像信号の差分復号化処理をコンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

21. コンピュータに、画像信号の復号化処理を行わせるためのプログラムを格納したデータ記録媒体であって、

上記プログラムは、請求の範囲第15項記載の画像処理装置によるデジタル画像信号の差分復号化処理をコンピュータが行うよう構成されていることを特徴とするデータ記録媒体。

第1図

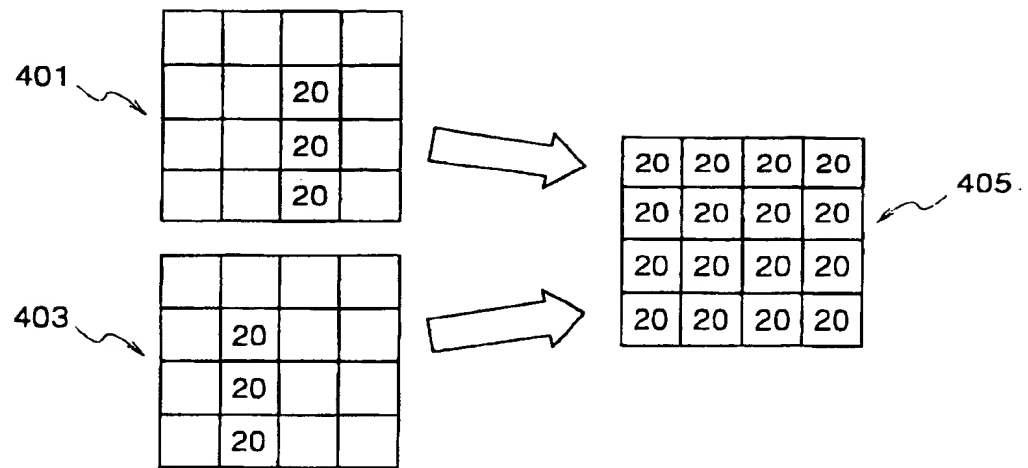




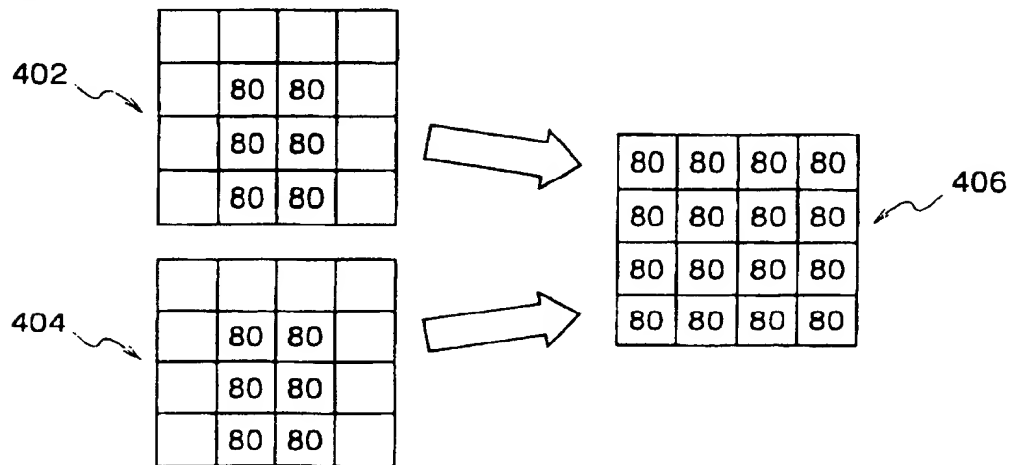
第2図

3/20

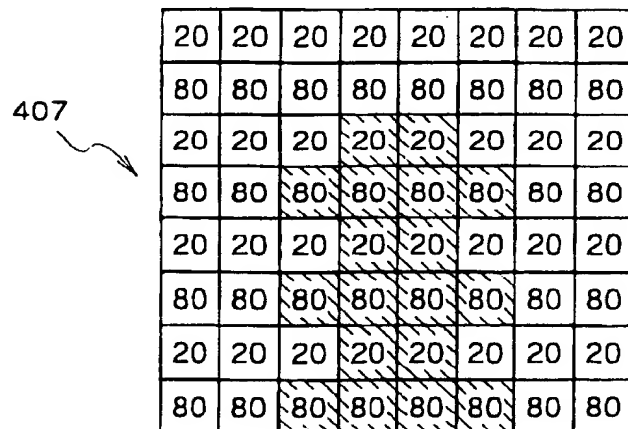
第3(a)図



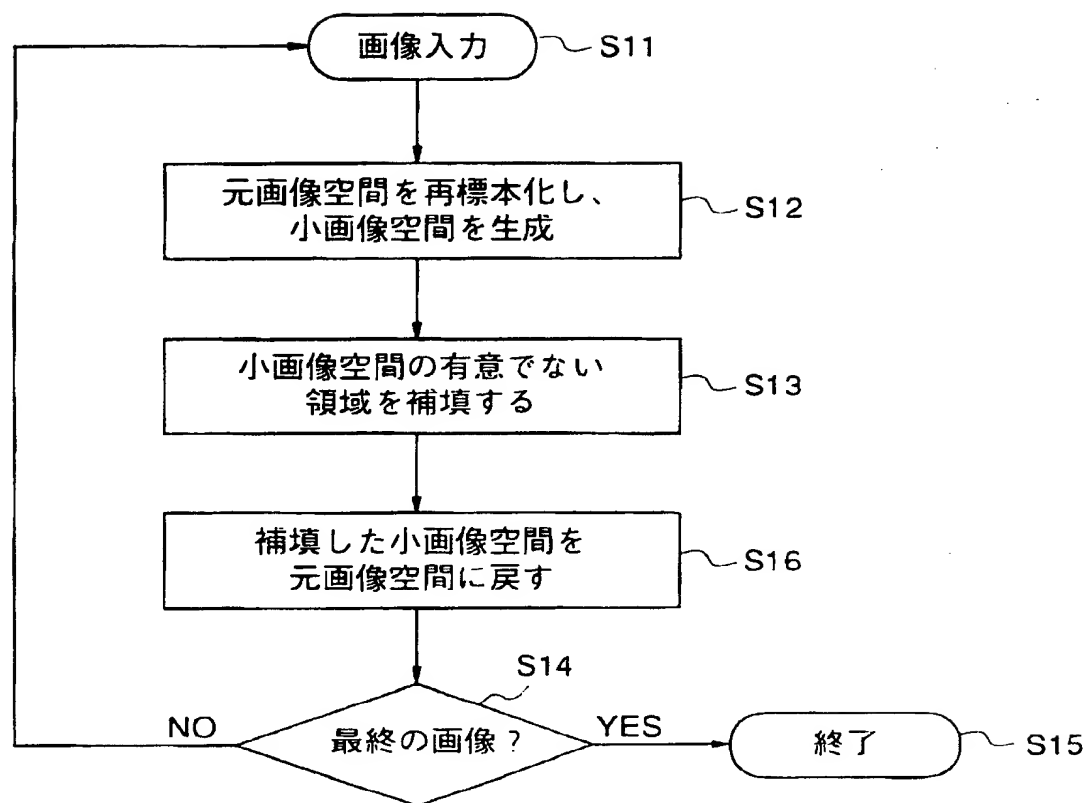
第3(b)図



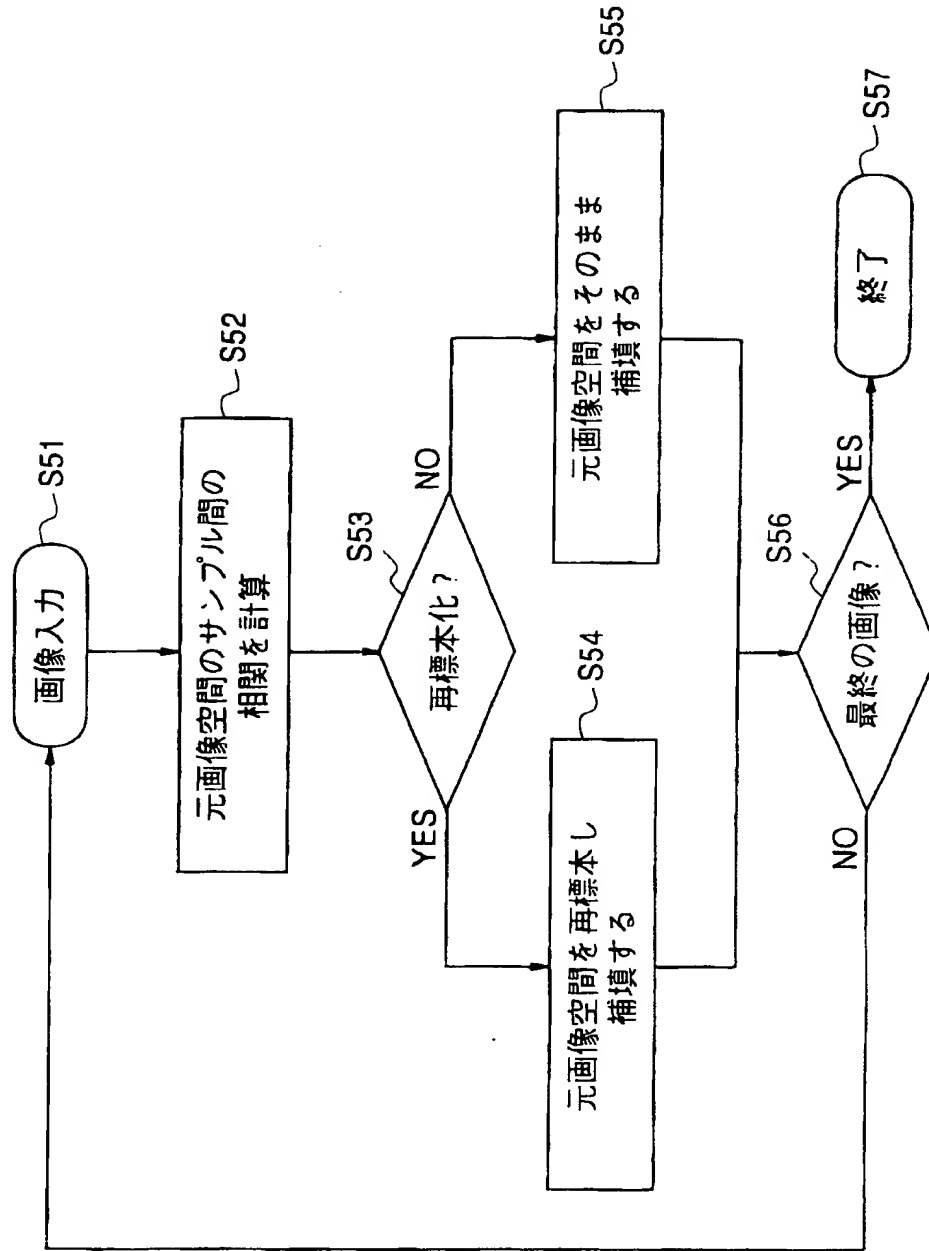
第3(c)図



第4図

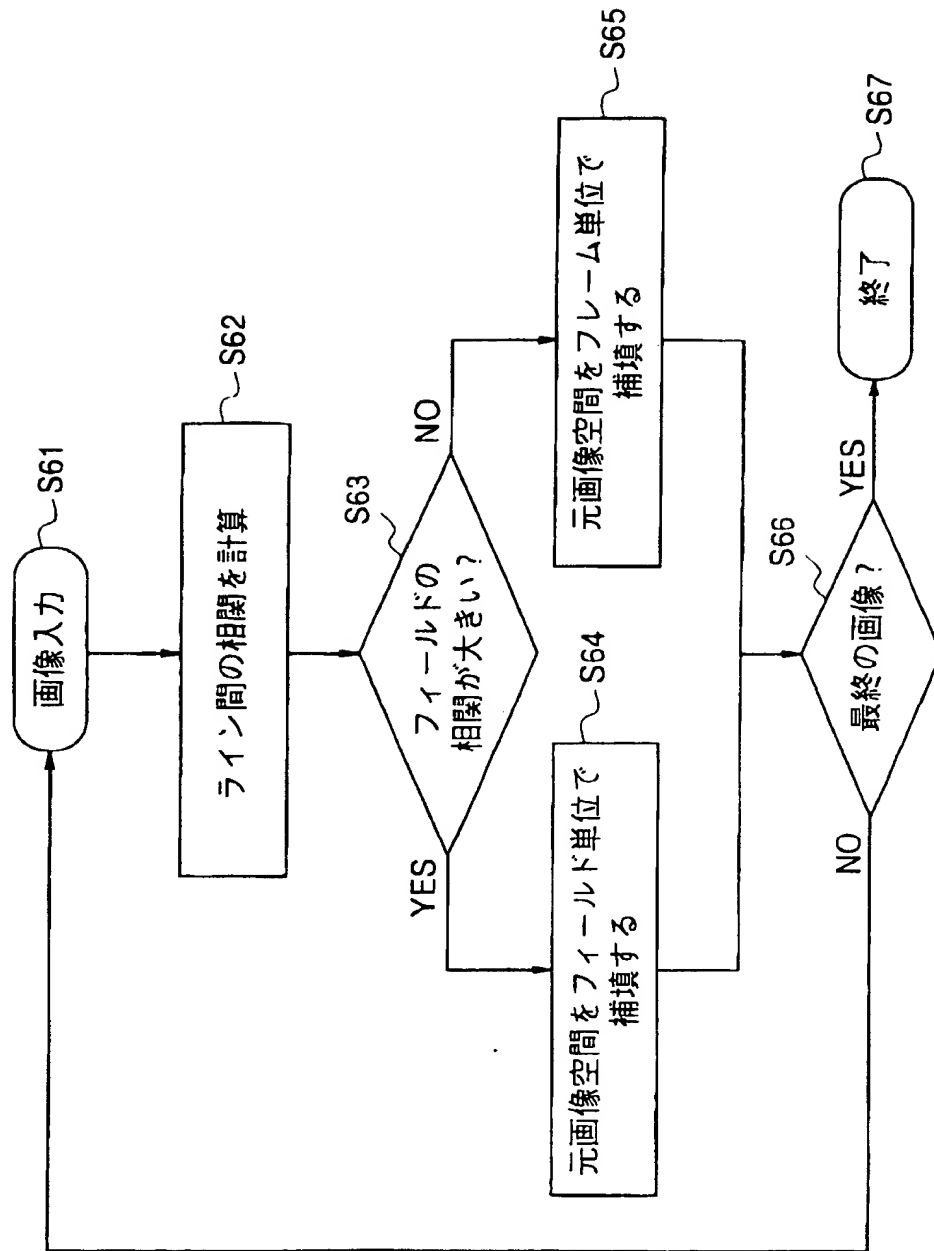


第5図



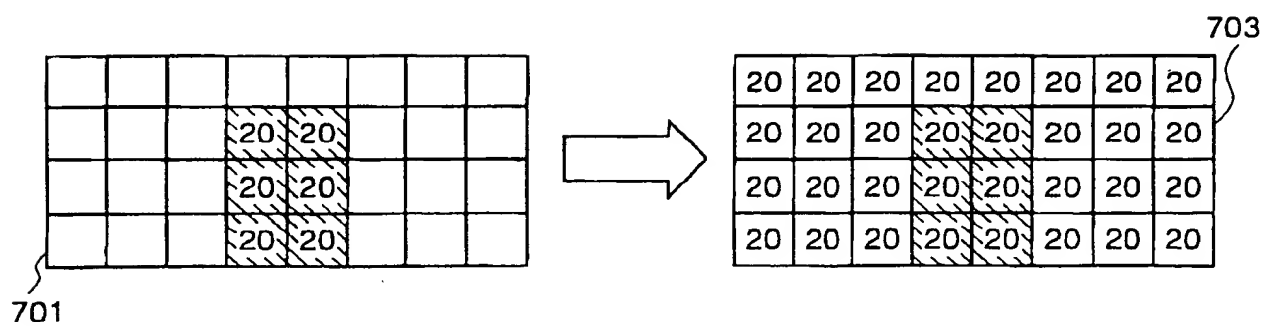
6/20

第6図

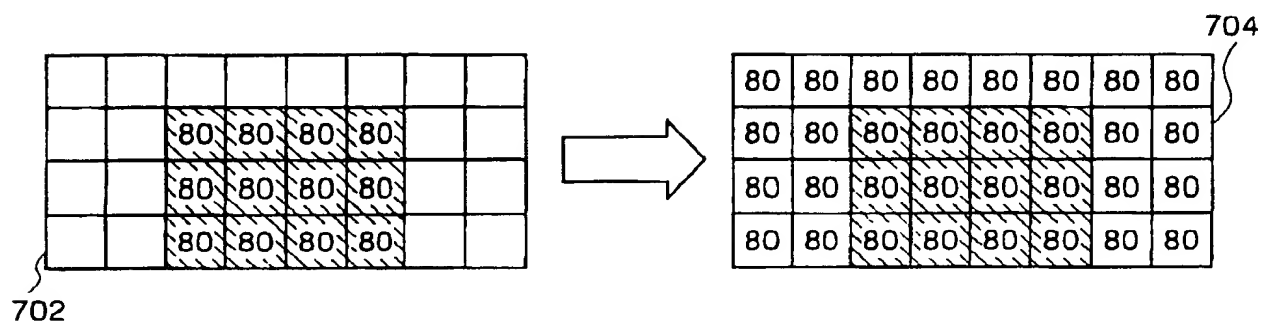


7/20

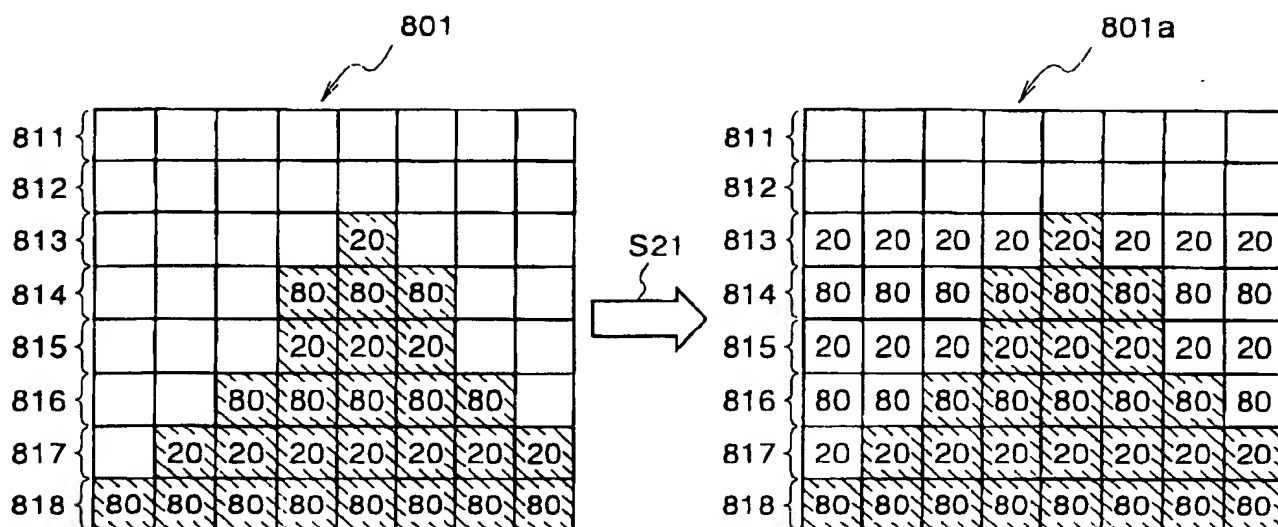
第7(a)図



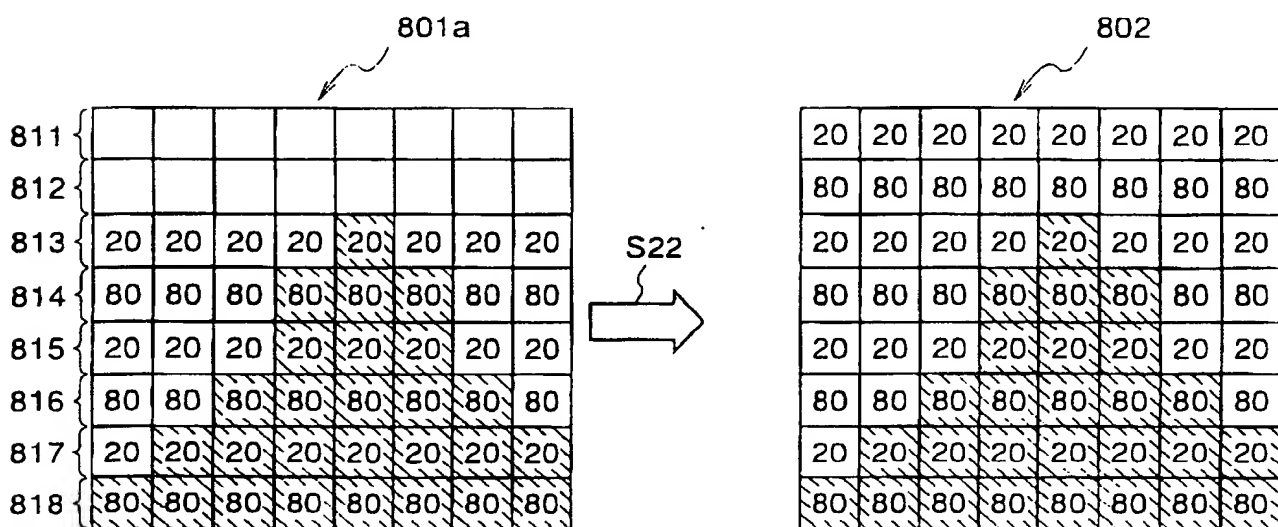
第7(b)図



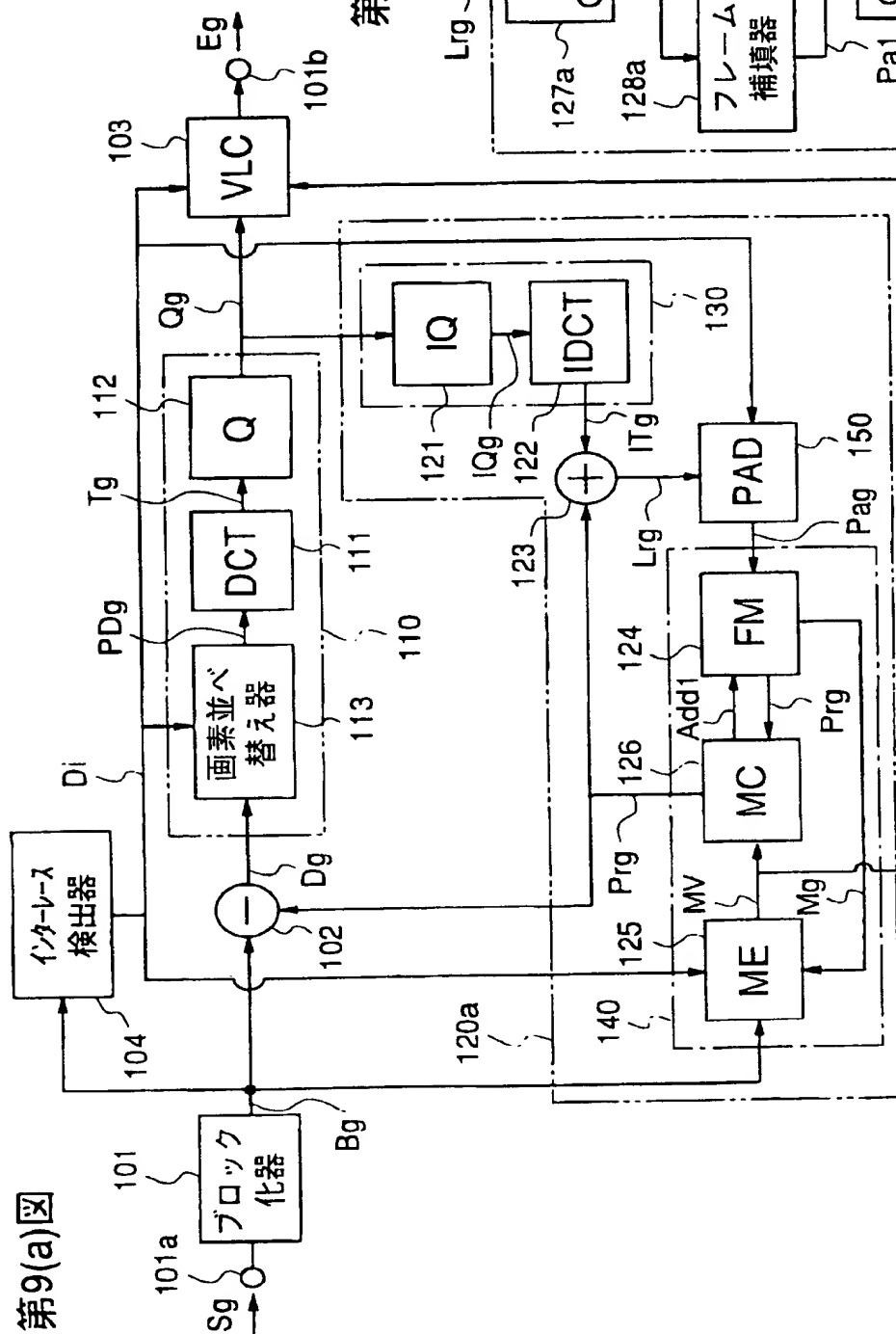
第8(a)図



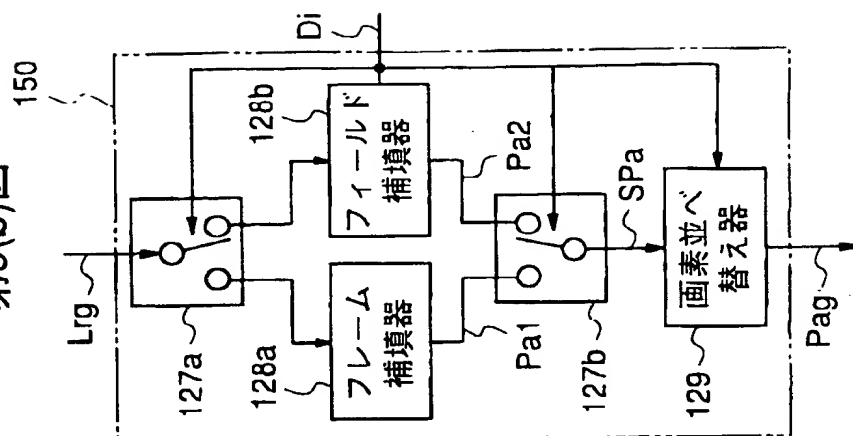
第8(b)図



第9(a)圖

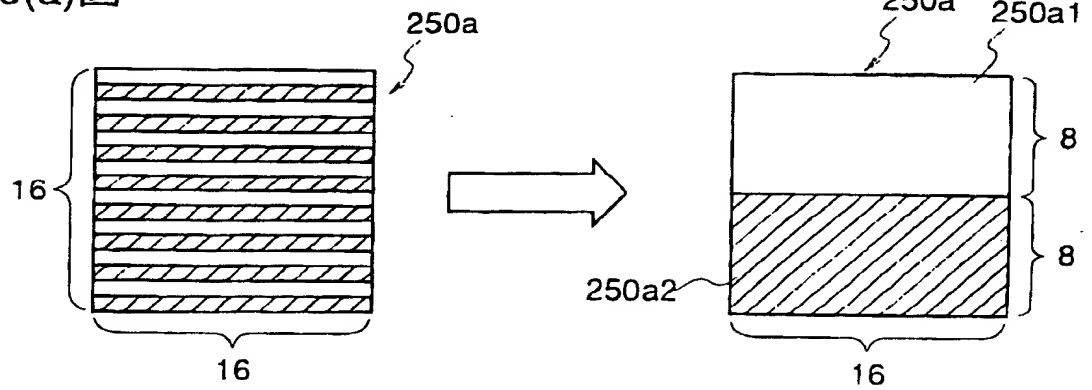


第9(b)圖

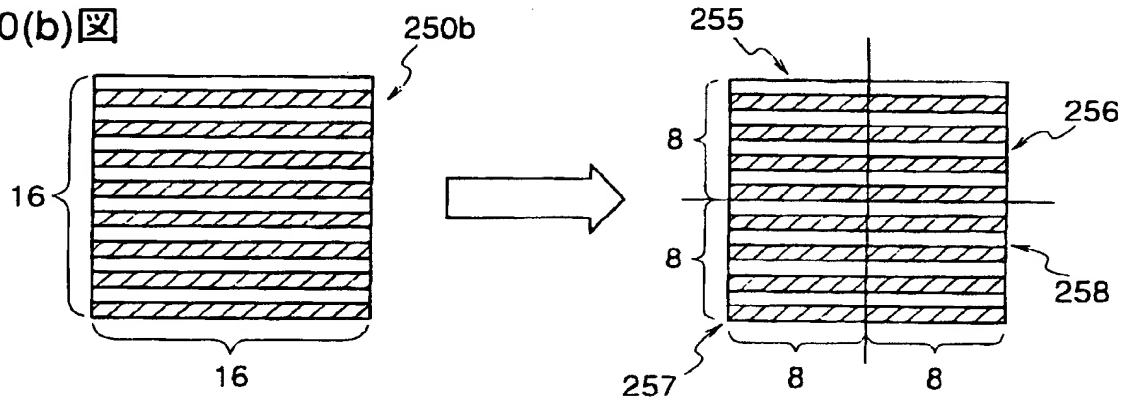


10/20

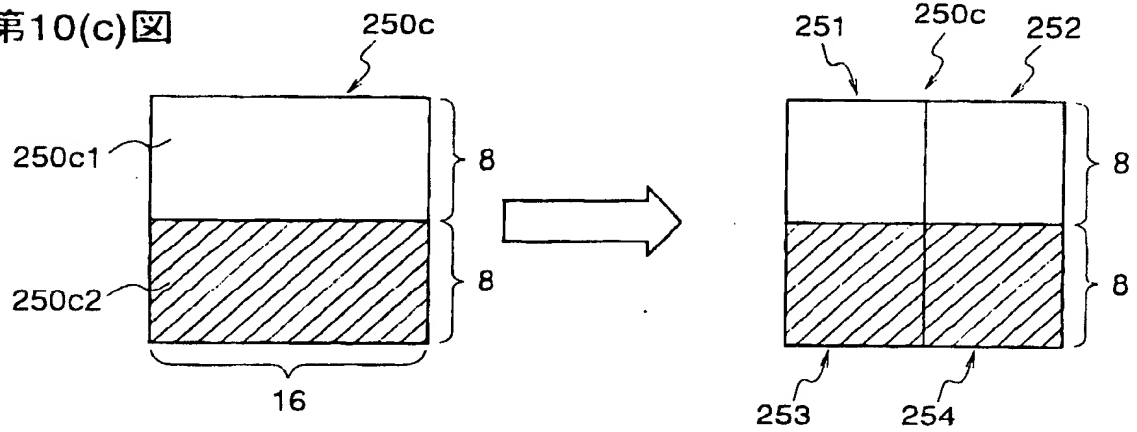
第10(a)図



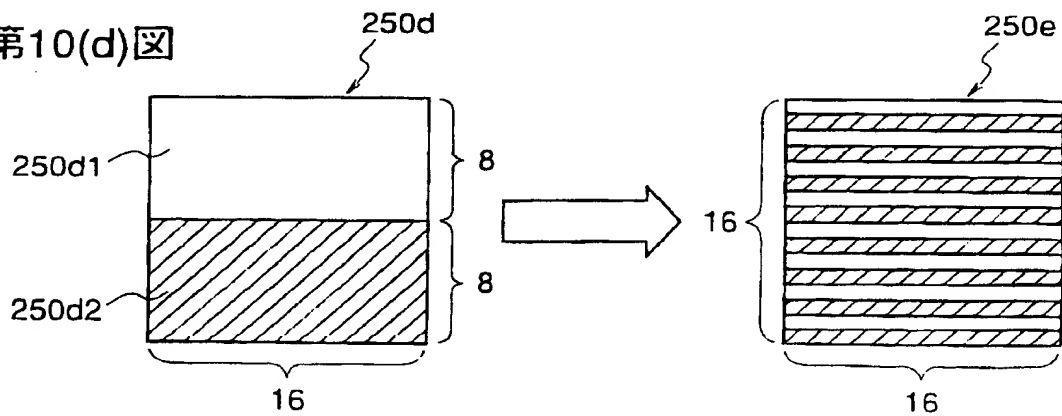
第10(b)図



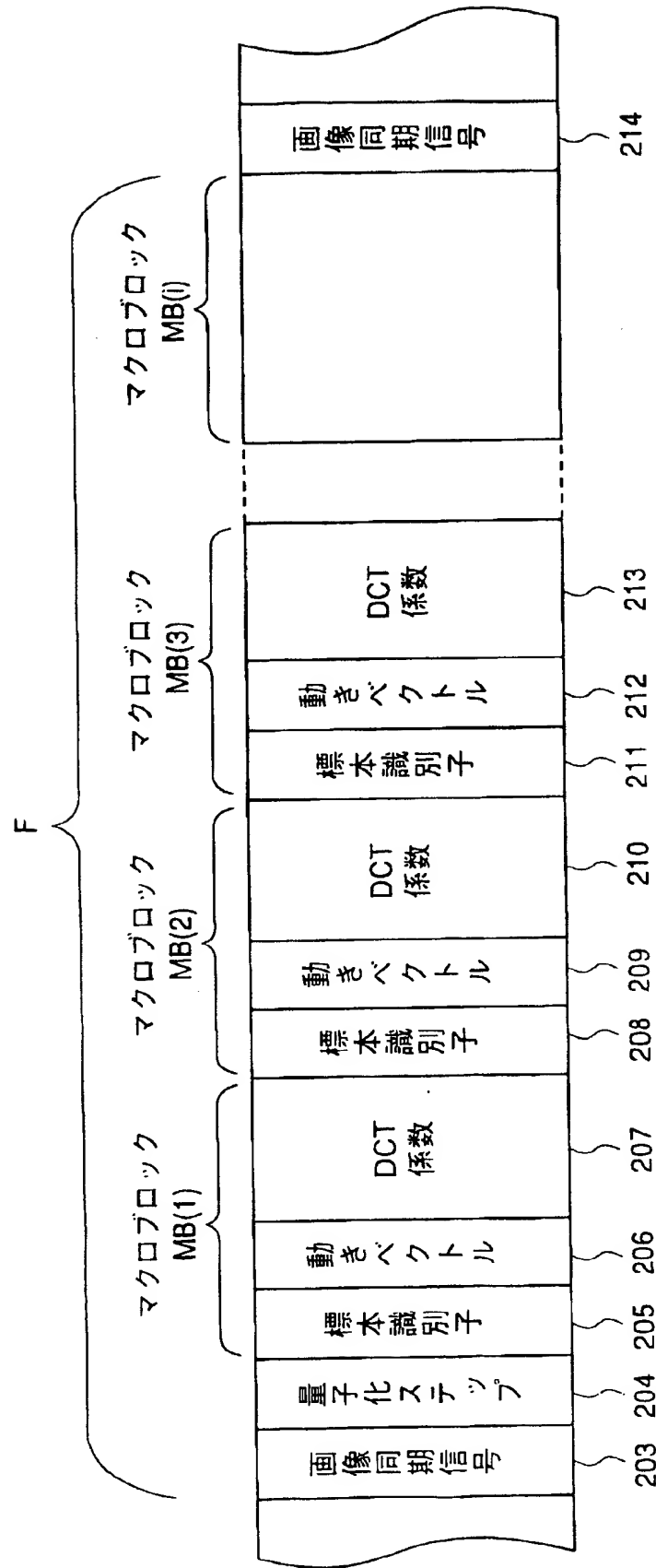
第10(c)図



第10(d)図

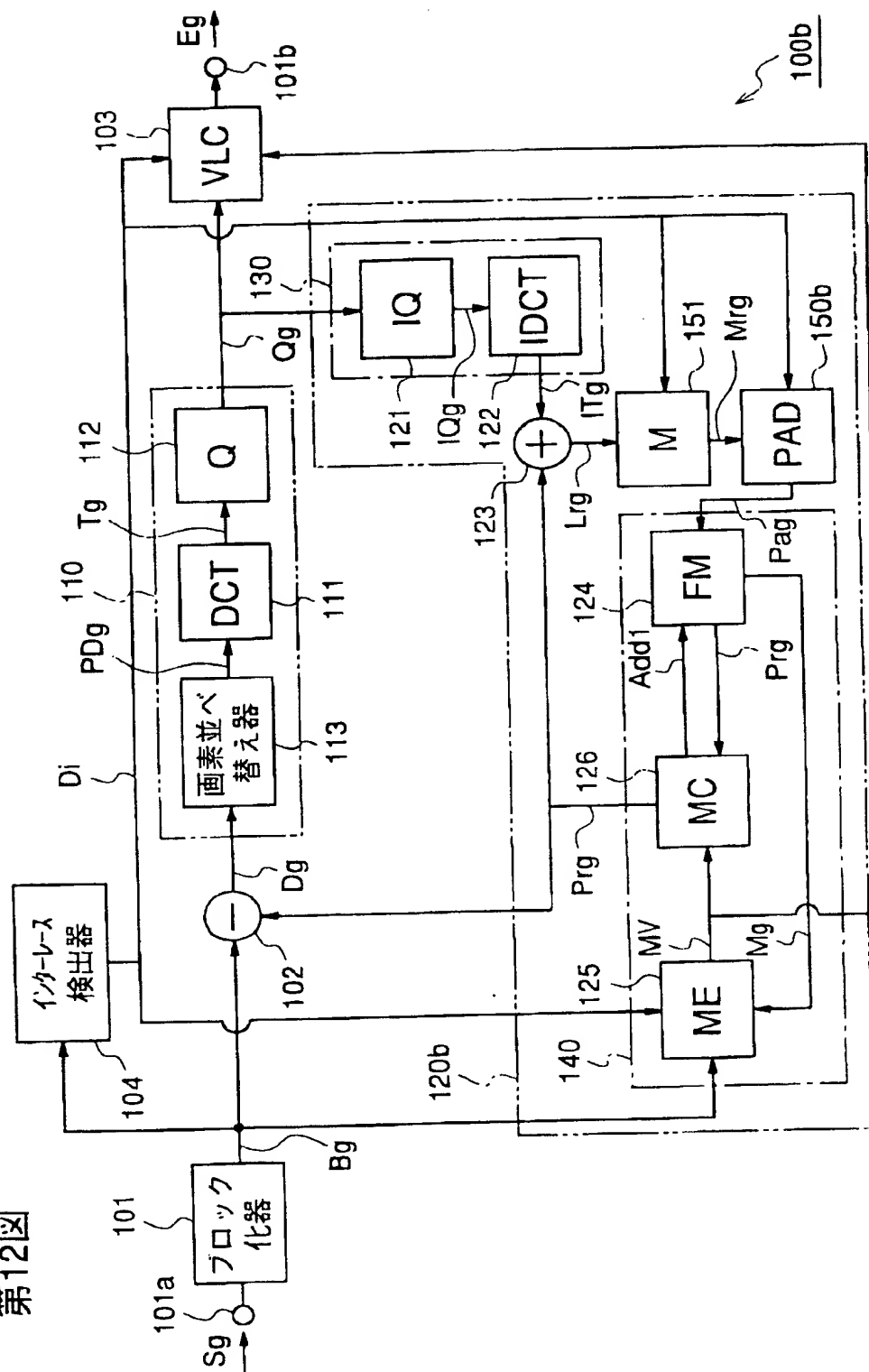


第11図

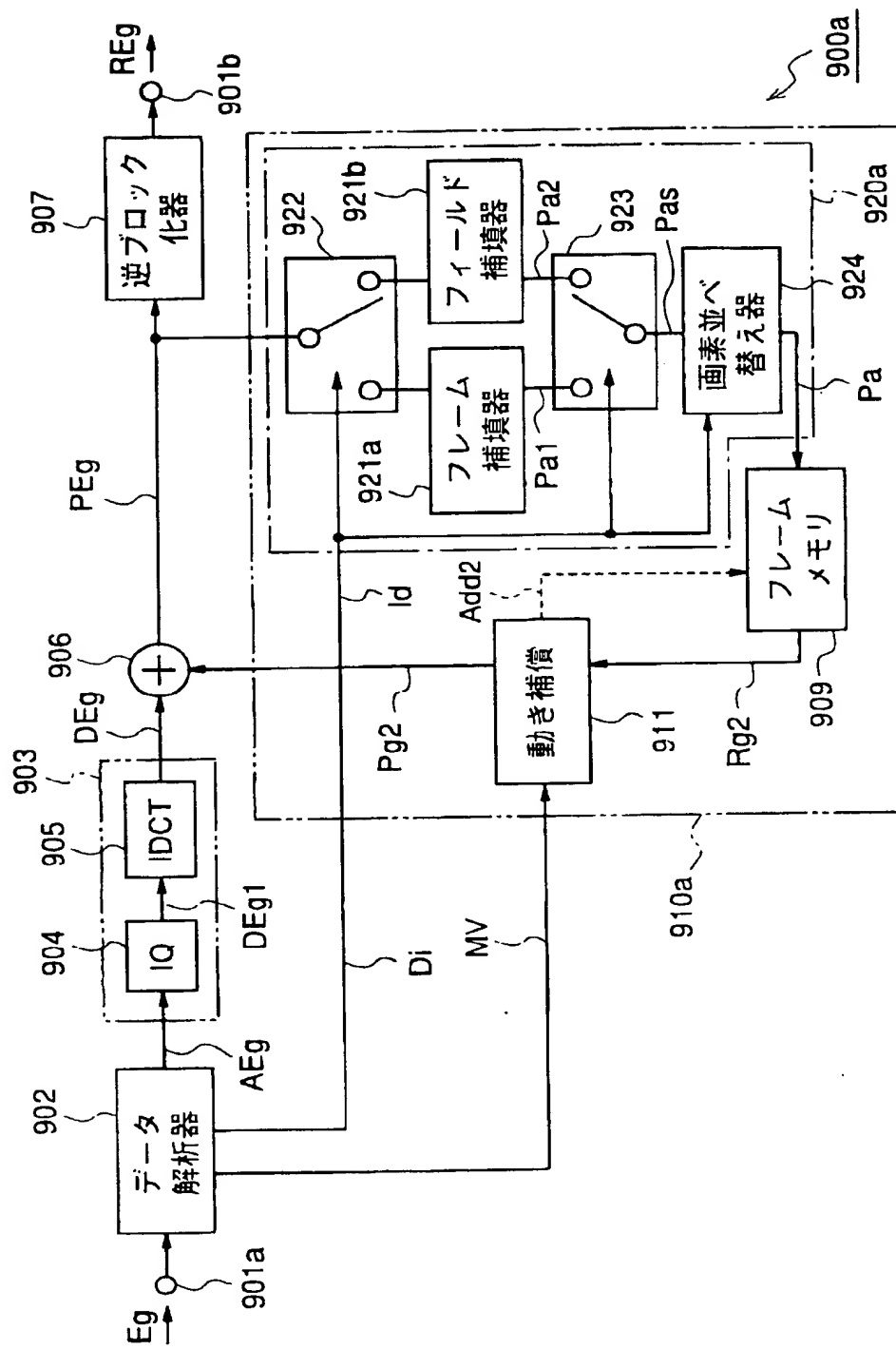


200

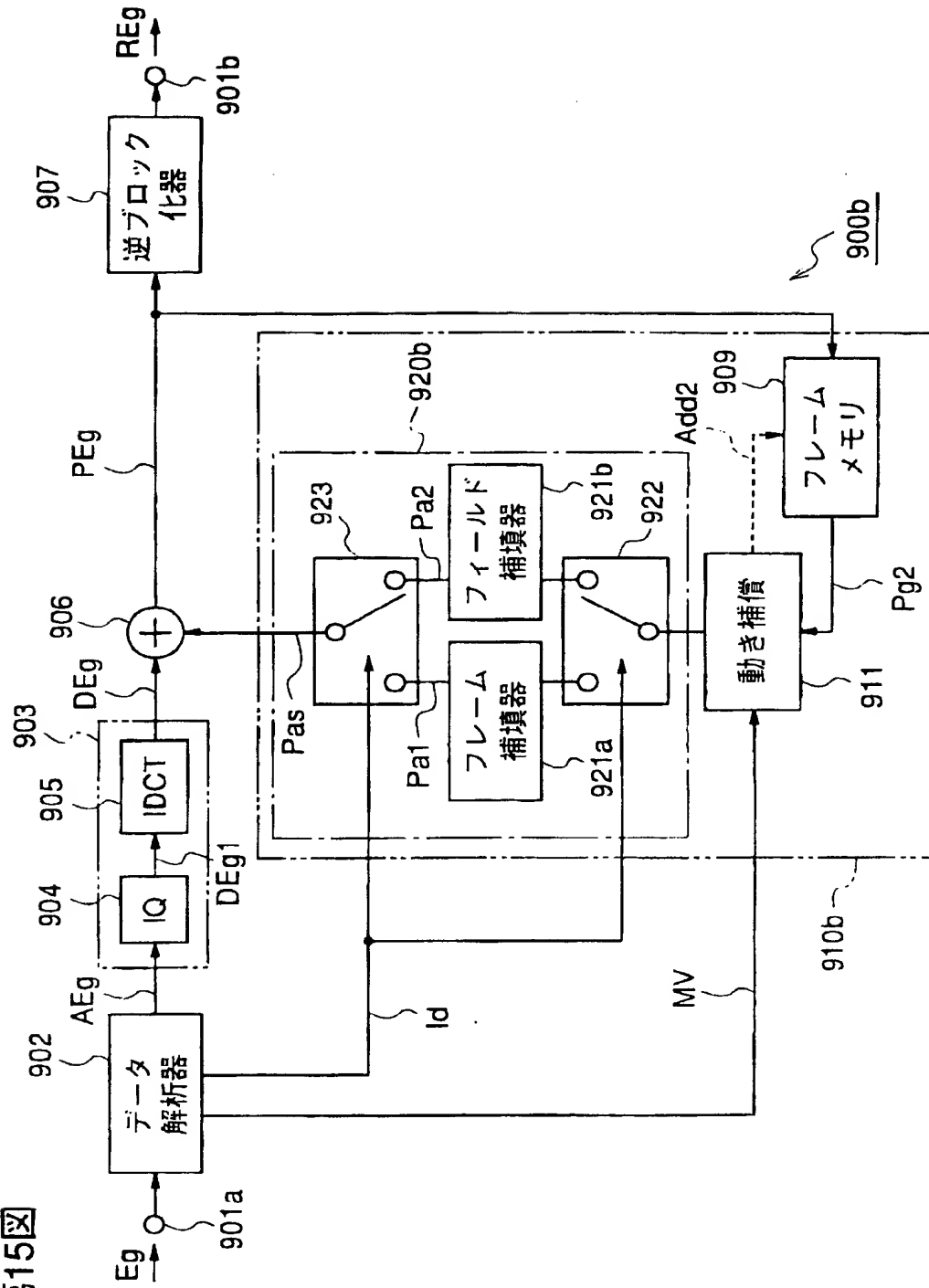
圖 12 攝

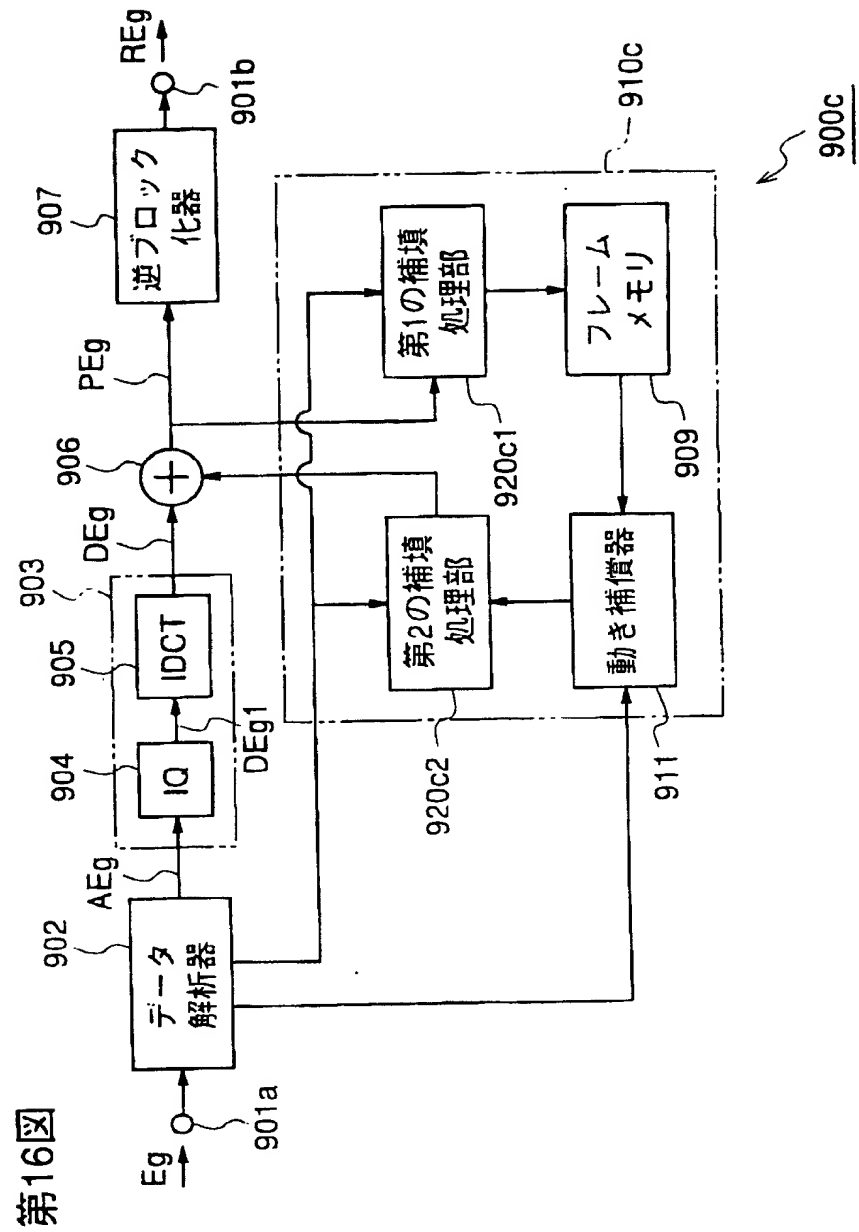


第14図



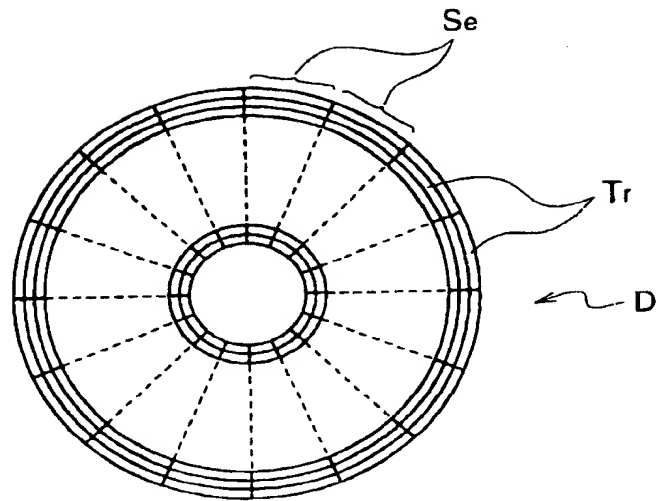
第15図



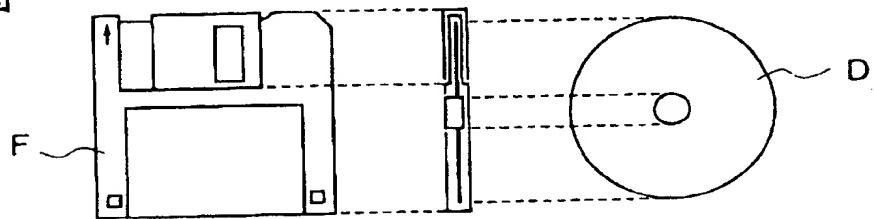


17/20

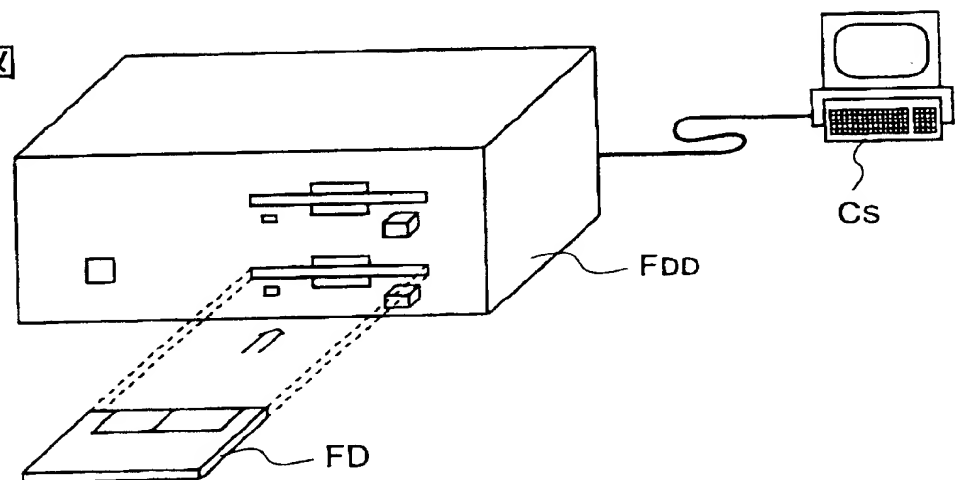
第17(a)図

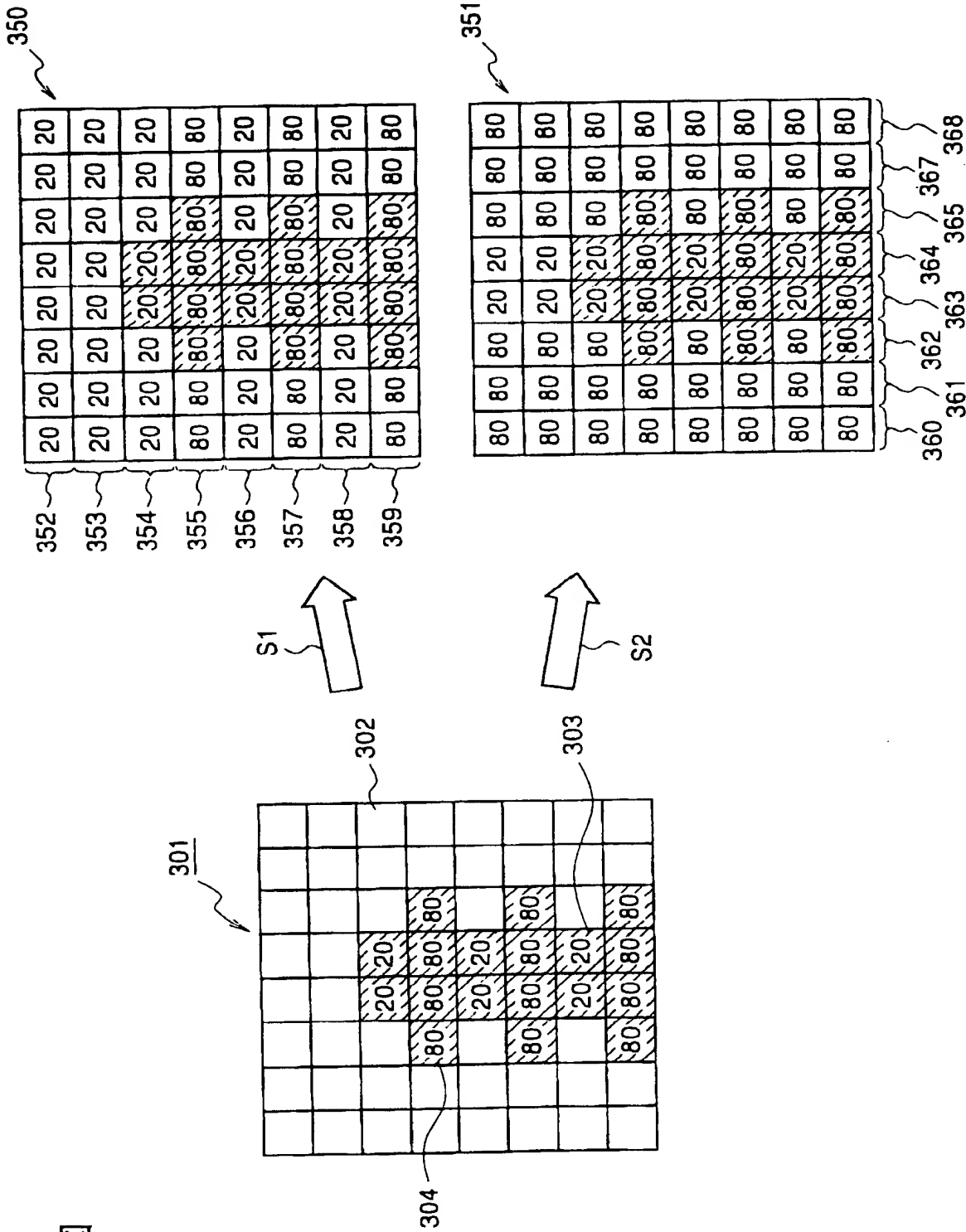


第17(b)図

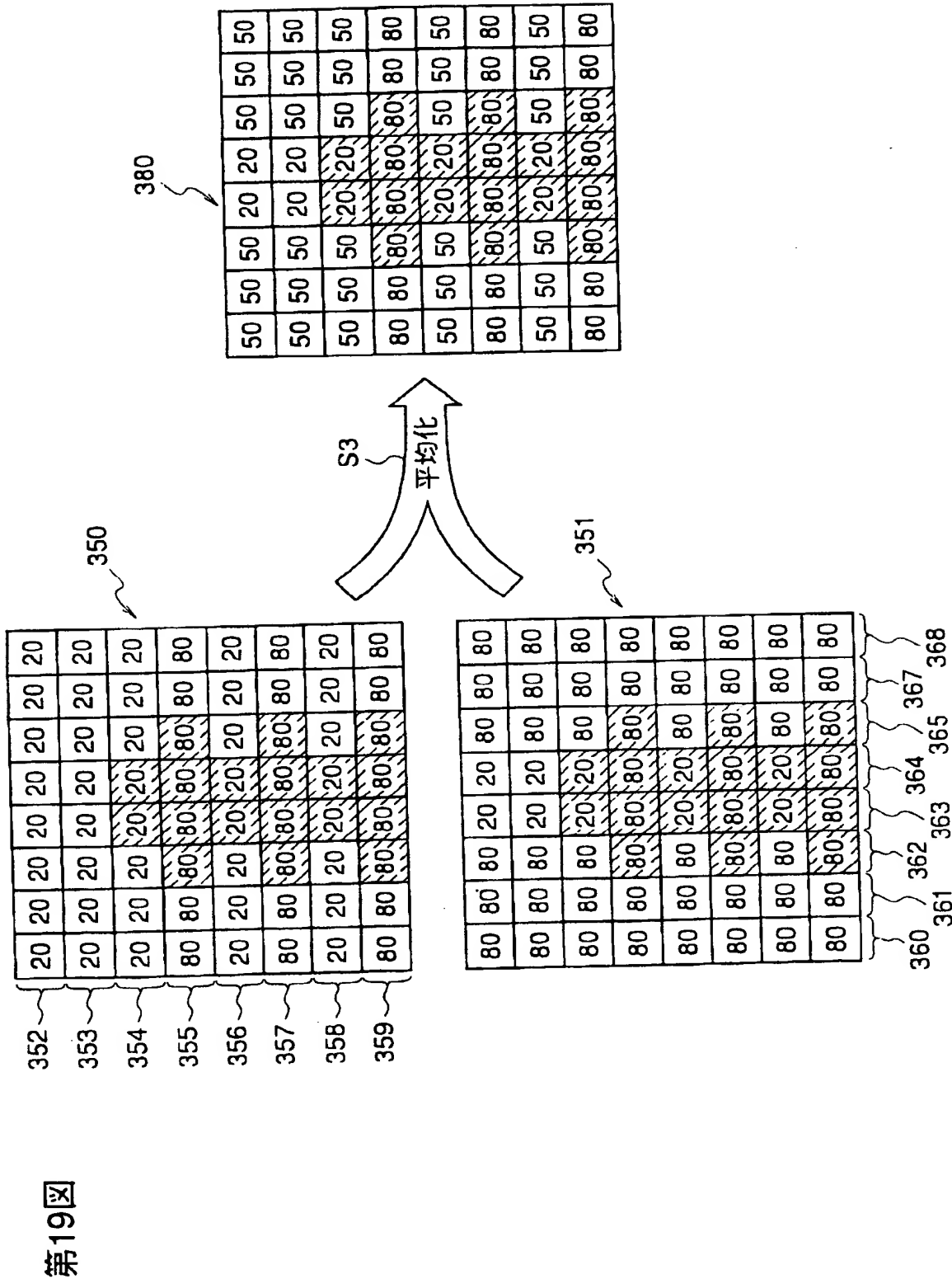


第17(c)図



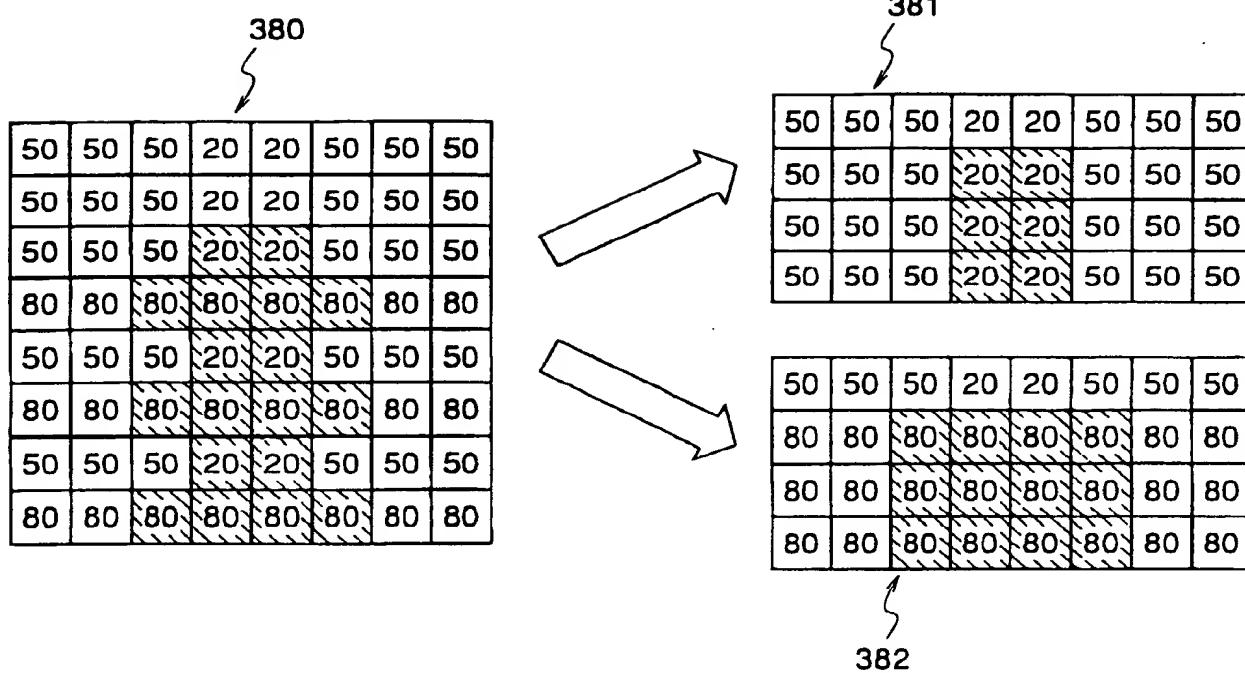


第18図



20/20

第20図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/00312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl.⁶ H04N7/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁶ H04N7/52

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1998

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 5-284535, A (Mitsubishi Electric Corp.), October 29, 1993 (29. 10. 93) (Family: none)	1-21
Y	JP, 3-89792, A (Hitachi, Ltd.), April 15, 1991 (15. 04. 91) (Family: none)	1-21

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
April 27, 1998 (27. 04. 98)

Date of mailing of the international search report
May 12, 1998 (12. 05. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP98/00312

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.cl^o H04N7/52

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.cl^o H04N7/52

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1998
日本国公開実用新案公報 1971-1998

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 5-284535, A (三菱電機株式会社) 29.10月.1993 (29.10.93) (ファミリーなし)	1-21
Y	JP, 3-89792, A (株式会社日立製作所) 15.4月.1991 (15.04.91) (ファミリーなし)	1-21

☐ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.04.98

国際調査報告の発送日

12.05.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西谷 憲人

印

5C

9187

電話番号 03-3581-1101 内線 3542